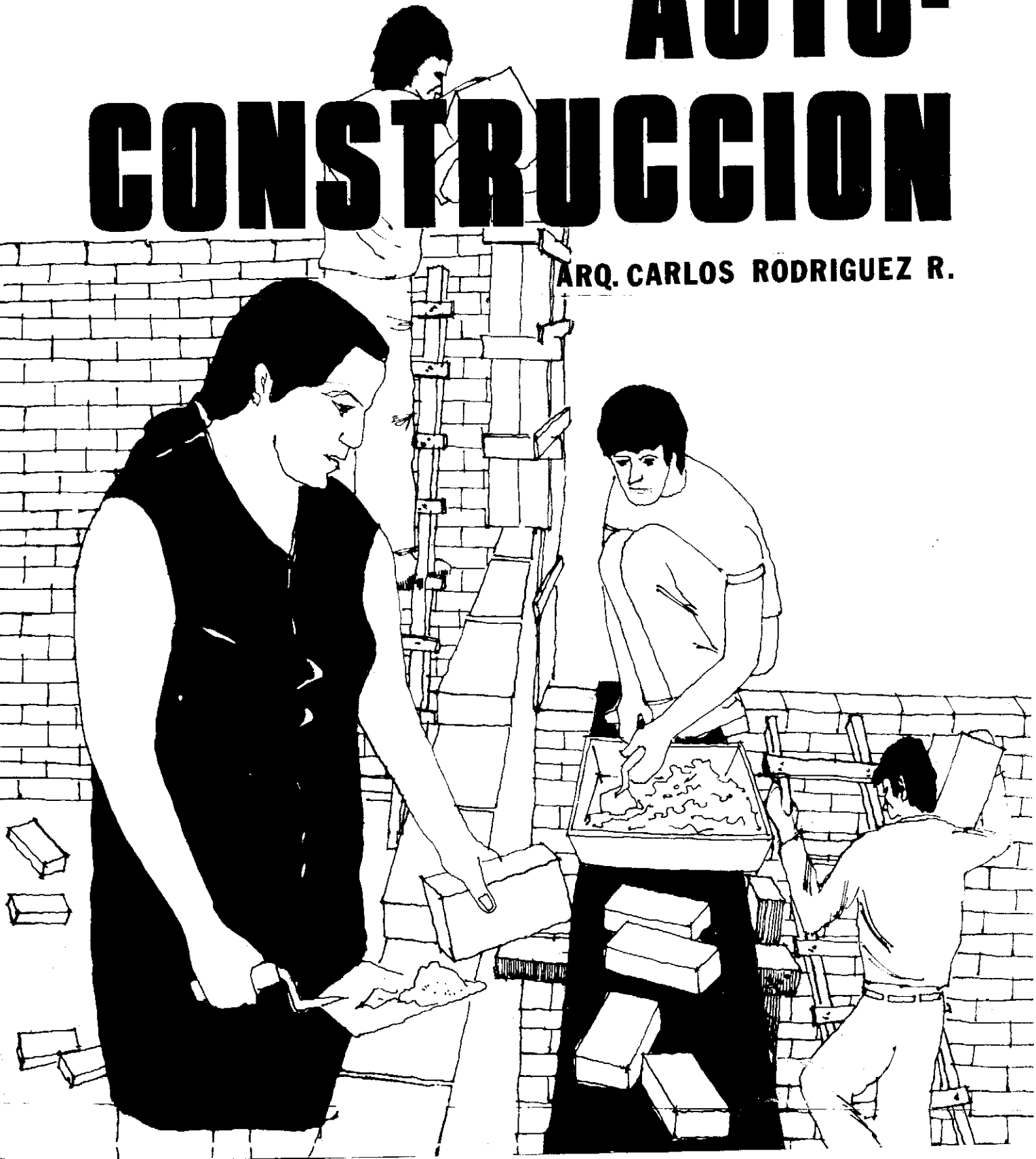
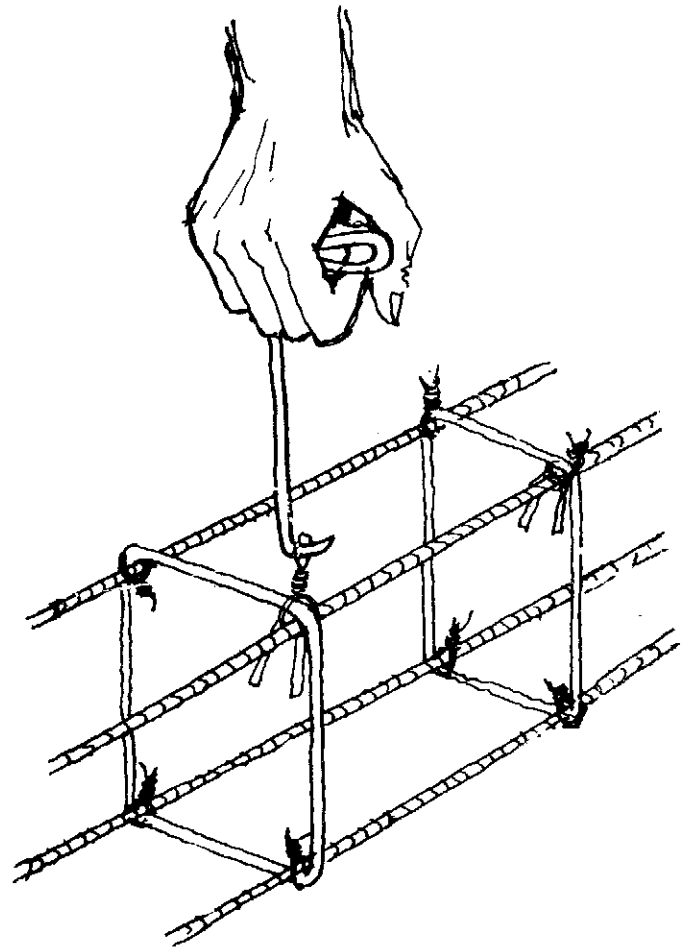


# MANUAL DE AUTO-

# CONSTRUCCION

ARQ. CARLOS RODRIGUEZ R.





manual de **auto-**  
**construcción**

ARQ. CARLOS RODRIGUEZ R.

# I N D I C E

Página

INTRODUCCION

V

## PRIMERA PARTE

ETAPAS PREVIAS A LA CONSTRUCCION

1

## SEGUNDA PARTE

LIMPIEZA Y NIVELACION DEL TERRENO.

15

TRAZADO DE LA OBRA.

16

EXCAVACION PARA CIMIENTOS.

24

CIMIENTOS DE PIEDRA.

32

CADENAS DE CORONAMIENTO DE LA CIMENTACION.

44

DRENAJES.

53

FIRMES.

64

IMPERMEABILIZACION DE MUROS.

70

MUROS.

74

LOSAS DE CONCRETO.

87

TERMINACION DE AZOTEAS.

110

TECHUMBRE DE LAMINA DE ASBESTO.

120

ESCALERAS.

132

INSTALACION ELECTRICA.

137

INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA.

140

VENTANAS

142

REPISIONES

145

PISOS

151

ESCALONES DE ENTRADA

161

LAMBRINES

165

PUERTAS

172

APLANADOS DE MEZCLA

176

APLANADOS DE YESO

181

PAVIMENTOS EXTERIORES

186

PINTURA

193

BIBLIOGRAFIA

197

## INTRODUCCION

Un elevado número de casas habitación, tanto en el medio rural como en el urbano, son construídas por sus propios moradores. Se estima que más del 60 % de las viviendas del país se construyen con este procedimiento, por lo cual considero de primordial importancia el apoyo a estos grupos mayoritarios y de menor ingreso en el país, que recurren a la autoconstrucción.

Si entendemos a la vivienda como un proceso paulatino que se adapta a las necesidades y recursos del grupo humano que la habita, la autoconstrucción representa una alternativa que puede responder tanto a la iniciativa individual como a grupos organizados y relacionados con la promoción social.

De aquí que sea fundamental para ampliar el número de viviendas existentes, el apoyo al constructor por medios como la asistencia técnica, los materiales económicos, la adecuación de normas al alcance de los autoconstructores y el desarrollo de tecnologías apropiadas.

Este manual de construcción permitirá al autoconstructor contar con la información necesaria para realizar en forma más eficiente y racional aquellas actividades que le permitan llegar a contar con una vivienda.

Es importante que desde el inicio del proceso, el autoconstructor tenga nociones de cuáles son las etapas que le permitirán construir su vivienda, así como de los procedimientos para realizarla de manera más racional. De esta forma obtendrá la seguridad estructural de su edificación, la sanidad en su vivienda y un confort adecuado en función de sus necesidades. Por otra parte, debe contemplarse que frecuentemente la autoconstrucción sin asistencia o sin elementos de información, tales como el desconocimiento de las características y los rendimientos de los materiales, trae como consecuencia una vivienda más costosa. Además, esta información debe adecuarse a las características regionales y culturales, y no pretender plantear un patrón de vivienda sin alternativas que sean adecuadas a su medio geográfico y sus costumbres y recursos.

En resumen, consideramos que la autoconstrucción es uno de los factores clave para enfrentar razonablemente el problema de la vivienda en nuestro país. Esto implica el aprovechamiento de la capacidad de la gente en términos organizativos y técnicos, para mejorar las condiciones sociales y materiales y propiciar un marco de vida más adecuado.

Esfuerzos como este "Manual de Autoconstrucción" deben ser apoyados e integrados en un marco que proporcione viviendas a todos los habitantes del país.

Arq. Francisco Covarrubias  
Presidente de la Sociedad  
Mexicana de Planificación.

## PRÓLOGO

En el año de 1970 tuve la oportunidad de colaborar con el entonces Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.A. (BNOSPSA) en la estructuración de un manual que fuera de utilidad a ese gran sector de la población que resuelve su problema habitacional mediante el esfuerzo propio. De esta manera se realizaba el deseo de hacer una aportación técnica en el rubro de la autoconstrucción.

Ocho años después, hoy en día, el problema habitacional, lejos de reducirse, se ha agravado en las grandes metrópolis y en aquellas ciudades que crecen en forma explosiva bajo el señuelo de mejores condiciones de vida. De aquí que aquel primer manual se haya transformado en esta primera edición comercial, que gracias a las adaptaciones, correcciones y aumentos que ha sufrido, lejos de perder actualidad viene a llenar un vacío de información técnica, haciéndola accesible a ese amplio sector de la población que lo requiere.

Deseo agradecer la colaboración de las siguientes personas: Arq. Héctor Feria Velasco, Arq. Salvador de la Fuente Pinoncelly, Ing. Alonso Barrientos Rodríguez y Arq. Manuel Menchaca Mier, cuyos conocimientos, experiencia y dedicación hicieron posible este libro.

## COMO USAR EL MANUAL

Este se encuentra dividido en dos partes: la primera se refiere a las primeras etapas correspondientes al planeamiento de la vivienda; la segunda parte, que es la principal de la obra, es la que se refiere al procedimiento constructivo. En esa parte se describen los materiales requeridos, su cuantificación y la forma de llevar a cabo el trabajo. Cada uno de los capítulos se encuentra presentado en el orden en que se recomienda llevar a cabo la construcción de la vivienda. La observación de este orden es importante debido a que la alteración del mismo puede dar lugar a gastos innecesarios por repetición de trabajos.

Se recomienda darle una lectura completa al folleto para familiarizarse con su contenido antes de iniciar cualquier trabajo de construcción. Esto le permitirá al lector realizar trabajos previos de organización de actividades y de programación de tiempos, que redundarán en beneficio del interesado.

## ETAPAS PREVIAS A LA CONSTRUCCION

### Conceptos generales

Antes de construir una vivienda es necesario tomar en cuenta una serie de previsiones tendientes a lograr las mejores características de comodidad y economía, ya que posteriormente no se podrán considerar durante la construcción de la obra. De ahí que uno de los aspectos más importantes en la edificación de una vivienda esté constituido por la etapa de su planeamiento inicial.

Una vivienda siempre debe estar en relación con las características de sus habitantes, tanto en lo que se refiere al número de miembros de la familia, como a sus hábitos y gustos. Son estos requerimientos a los que es necesario adaptar la construcción, tanto en el momento de construir, como dentro de un futuro previsible; ésto quiere decir que al edificar una vivienda es recomendable tomar en cuenta las necesidades cambiantes de la familia a lo largo del tiempo que se piensa usar la vivienda, fundamentalmente en lo que respecta a crecimiento o disminución del número de miembros de la familia, por nacimientos o por matrimonios.

Si por una parte el número de habitaciones necesarias es el determinante principal del tamaño de una casa, por otra los recursos económicos son limitantes en lo que respecta al tamaño y a la calidad de los materiales de la misma. De acuerdo con ésto, la vivienda ideal es aquella que resuelve en forma equilibrada las necesidades con los recursos económicos disponibles.

Este principio tan simple, con mucha frecuencia es pasado por alto, con resultados desafortunados para las familias que tardan muchos años en construir una casa o que sencillamente no pueden concluirla debido a la falta de dinero.

### Los elementos de una casa y sus dimensiones mínimas

En términos generales los elementos mínimos recomendables para una vivienda económica son los siguientes:

1. Una recámara para los padres.
2. Una recámara para los hijos.
3. Una recámara para las hijas.
4. Una cocina independiente con estufa y fregadero.
5. Un baño con excusado y regadera.
6. Un comedor.
7. Un lavadero y patio de servicio.

Además de estos locales, es conveniente la existencia de un lugar de reunión o sala, que en ciertos casos, mediante sofás cama, puede funcionar como recámara adicional durante la noche y como sala durante el día.

Estos locales requieren como mínimo las siguientes dimensiones:

Recamaras. En una recámara de dimensiones mínimas aceptables - 2.70 por 2.70 metros, es posible acomodar una cama matrimonial o dos camas individuales o dos literas para dos personas cada una, lo que permite que en una habitación de este tamaño puedan ser acomodadas de dos a cuatro personas. Esto implica que en tres habitaciones con estas dimensiones sea posible acomodar hasta diez personas: los padres y ocho hijos.

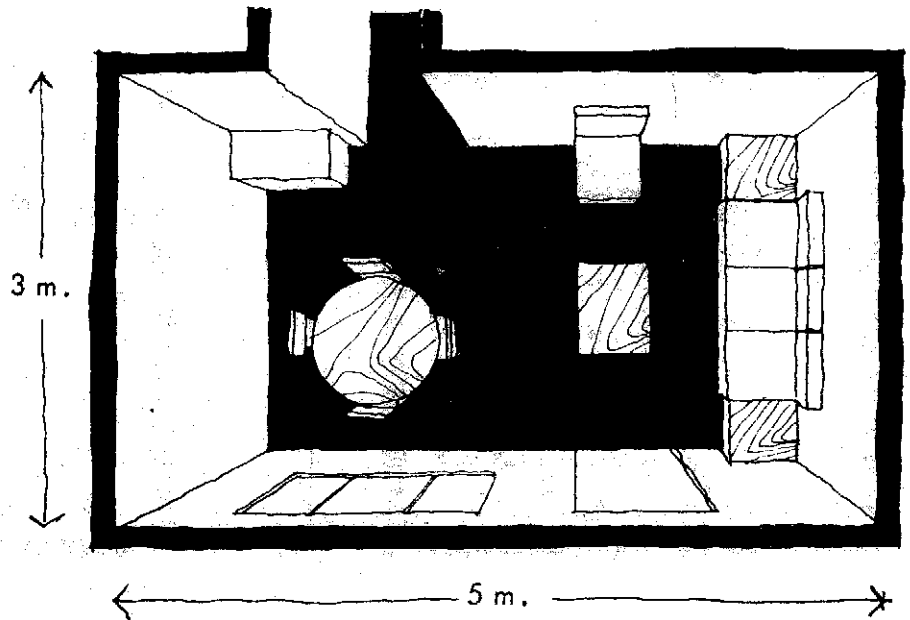
Servicios. Los espacios mínimos requeridos para los servicios de baño y cocina son bastante reducidos: 2.5 a 4 metros cuadrados para el baño y de 3 a 6 metros cuadrados para la cocina, considerando en ambos casos los muebles elementales que ya antes fueron mencionados.

Comedor y sala. Estos elementos en los casos mínimos pueden tener aproximadamente 3.00 metros por 3.00 metros cada uno, sin embargo, ambos espacios pueden estar en una sola habitación, sin ninguna división entre ambos, en cuyo caso puede reducirse la superficie de 18 metros cuadrados a unos 15.

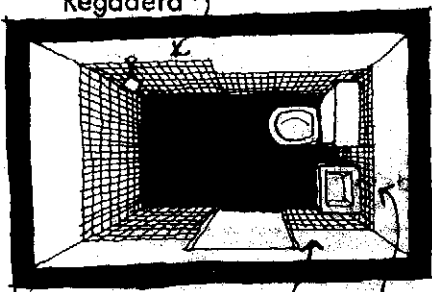
Patio de servicio. El denominado patio de servicio tiene las funciones de alojar el lavadero y servir de tendedores y asoleadero para la ropa recién lavada. Las dimensiones mínimas de este patio son generalmente de



Sala y comedor.  
Area 15 metros  
cuadrados.



← 2.50 m. →

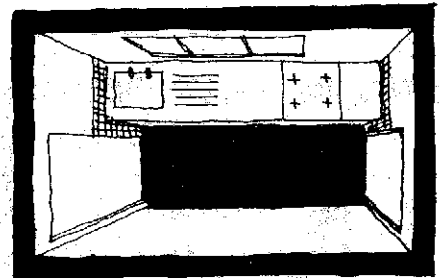


↑ 1.50  
↓

W.C. Lavabo

Baño. Area 3.75 metros  
cuadrados.

← 2.50 m. →



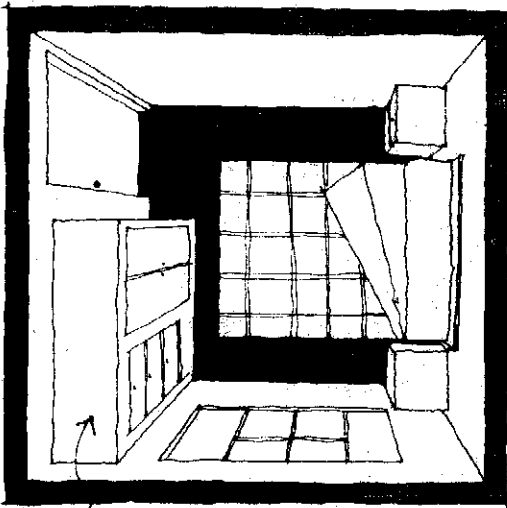
↑ 1.50 m.  
↓

Cocina. Area 3.75 metros  
cuadrados.

ELEMENTOS DE UNA VIVIENDA

Como ejemplo se ilustran diversos tipos de habitaciones  
mínimas y su posible mobiliario.

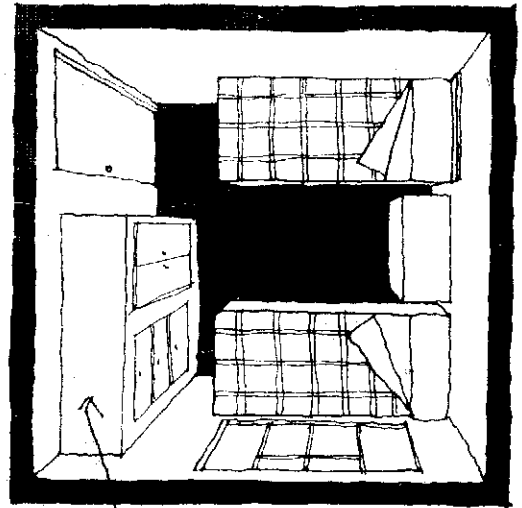
3 m.



Ropero.

Recámara para los padres. Area 9 metros cuadrados.

3 m.

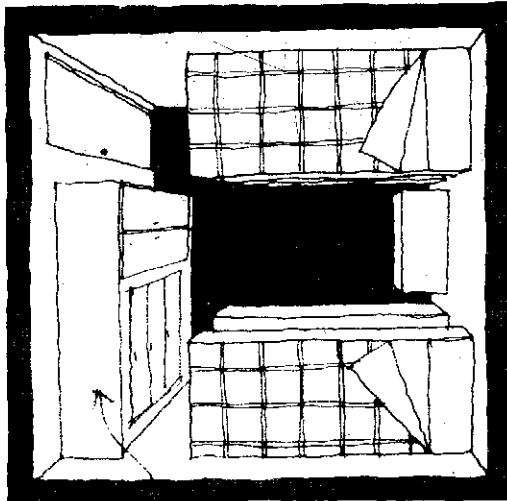


Ropero.

Recámara para dos hijos. Area 9 metros cuadrados.

3 m. 3 m.

3 m.



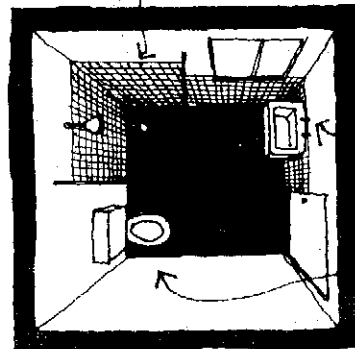
Ropero.

Literas.

Recámara para 4 hijos empleando literas. Area 9 metros cuadrados.

Regadera.

2 m. 2 m.



Lavabo.

W.C.

2 m.

Baño. Area 4 metros cuadrados.

ELEMENTOS DE UNA VIVIENDA

2.50 por 2.50 m.

Sumando la totalidad de los espacios, se tendría una vivienda mínima de tres recámaras y todos sus elementos básicos en una superficie de unos 60 metros cuadrados aproximadamente.

### Las limitaciones de costo.

Los procesos inflacionarios que han caracterizado a la economía mundial a partir del año de 1973, han impactado considerablemente a la industria de la construcción al grado de hacer compleja la estimación de costos por adelantado, aún para compañías constructoras con muchos años de experiencia. Esta situación hace difícil en la brevedad de estas líneas el dar una idea aproximada del costo de construcción por metro cuadrado, ya que esta cifra se encuentra condicionada por factores geográficos y por las condiciones y tendencias del mercado de la construcción local, incrementos salariales, etc. A este respecto la mejor orientación que puede recibir un grupo de colonos puede provenir de las escuelas de arquitectura o de ingeniería civil, las que a través del servicio social de sus pasantes pueden orientar sobre precios prevalecientes en el mercado de la construcción con la finalidad de lograr economías. En aquellos casos en donde existe un acelerado ritmo inflacionario es conveniente el realizar algunos compras por adelantado, en especial de algunos de los elementos que se encuentran sujetos a un elevado incremento de costo, como lo son artículos eléctricos y sanitarios y acero o cemento, aunque son elementos que tienen el inconveniente de requerir un espacio adecuado para su almacenaje, así como un adecuado control y cuidado de los mismos para evitar su deterioro.

Una vivienda se puede construir en etapas de acuerdo con el dinero disponible. Cuando esto sucede es recomendable construir habitaciones o cuartos completos, evitando hacerse en etapas que abarquen cimientos, muros o losas para la totalidad de la vivienda. Lo primero tiene la ventaja de hacer posible la ocupación de las habitaciones al momento de terminárlas, en tanto que en el segundo caso ésto no es posible. Asimismo en el caso de tener que vender una construcción sin terminarse, en el primer caso se tendrá un mejor valor comercial que en el segundo.

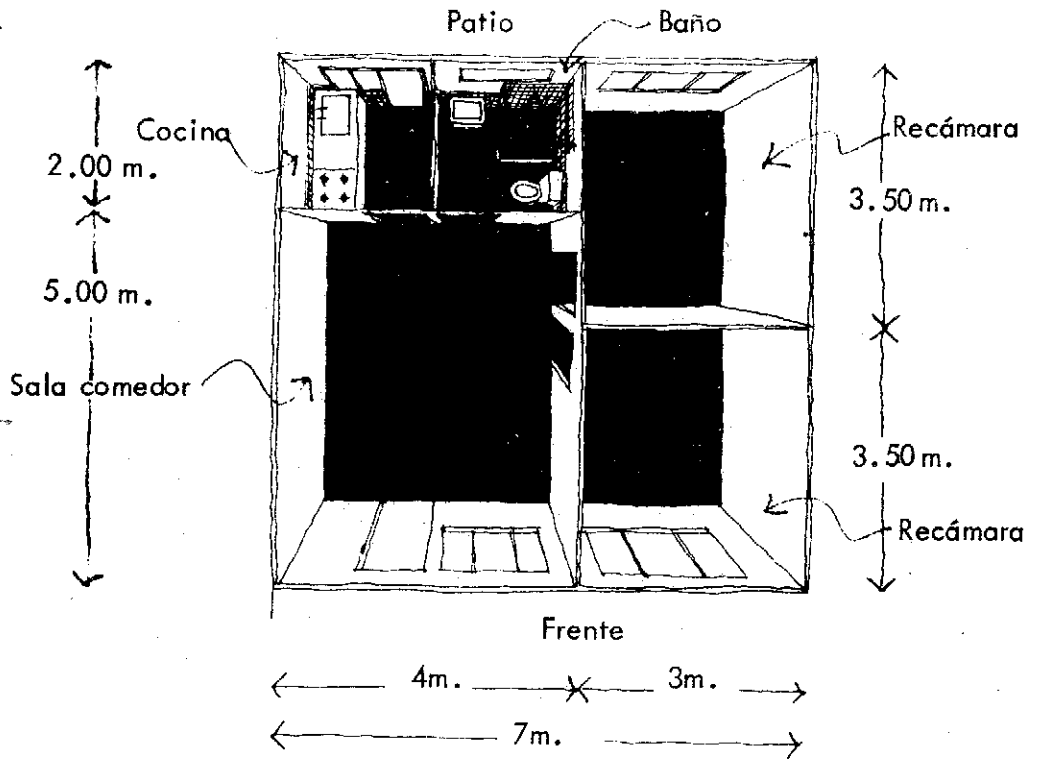
### Algunas ideas sobre la forma de hacer el proyecto

Una vez considerados los locales que son indispensables se busca la forma de distribuirlos con objeto de evitar espacios desperdiciados o innecesarios, tales como pasillos excesivos que encarecen el costo de una construcción. Aquí es conveniente repetir que es posible lograr economías en la construcción mediante la realización de un buen proyecto o por el contrario provocar gastos excesivos a un proyecto mal realizado.

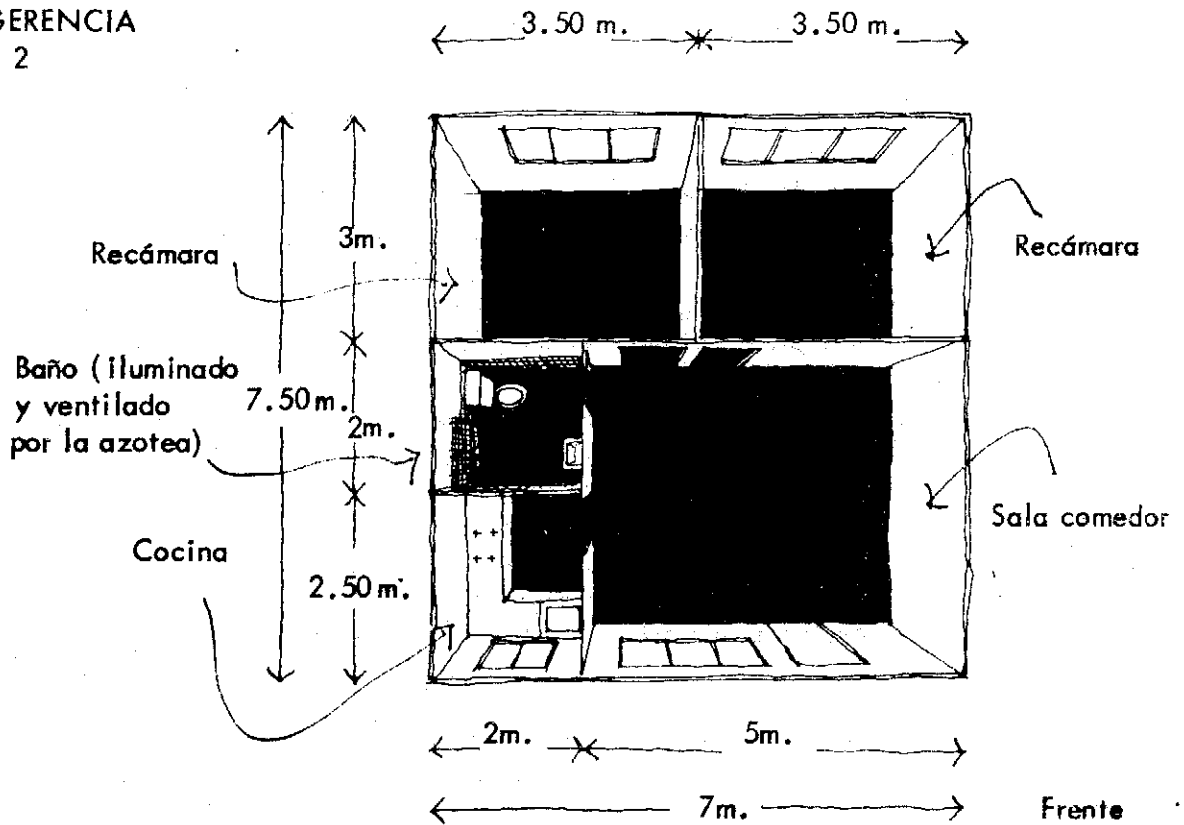
En forma gráfica se dan una serie de ideas en relación con las dimensiones del lote o terreno de que se dispone.

# VIVIENDA DE UN PISO EN TERRENOS DE 7 METROS DE ANCHO

SUGERENCIA  
No. 1

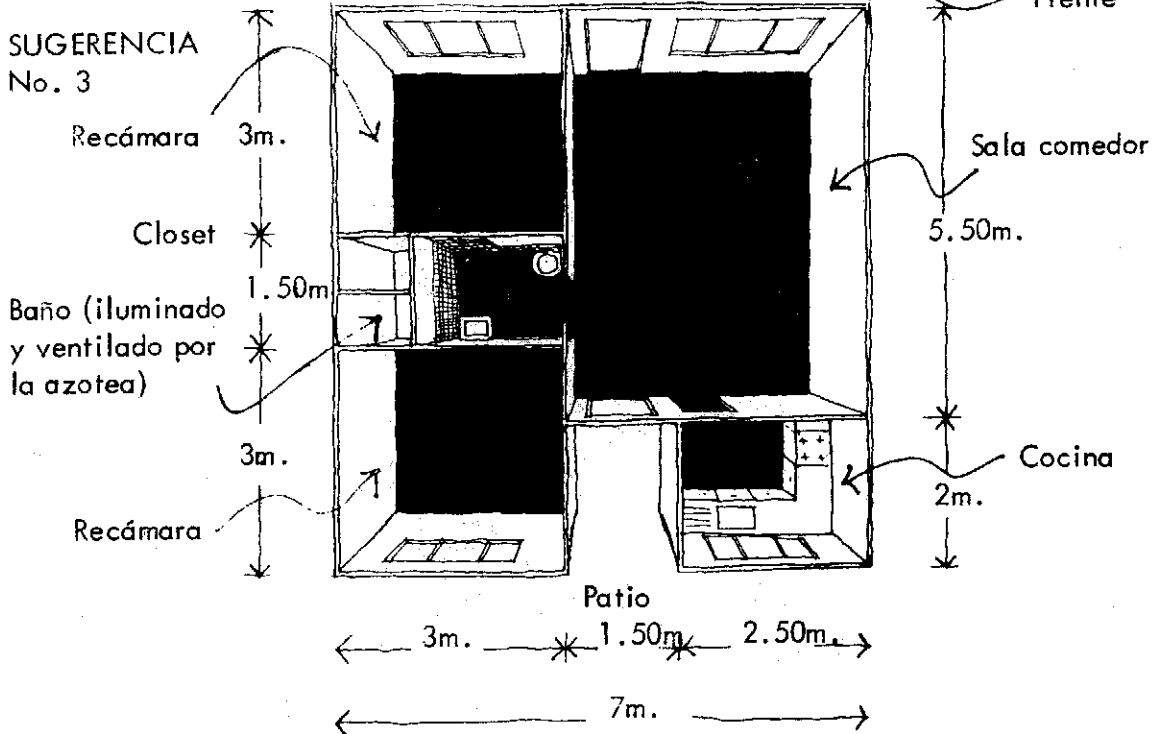


SUGERENCIA  
No. 2

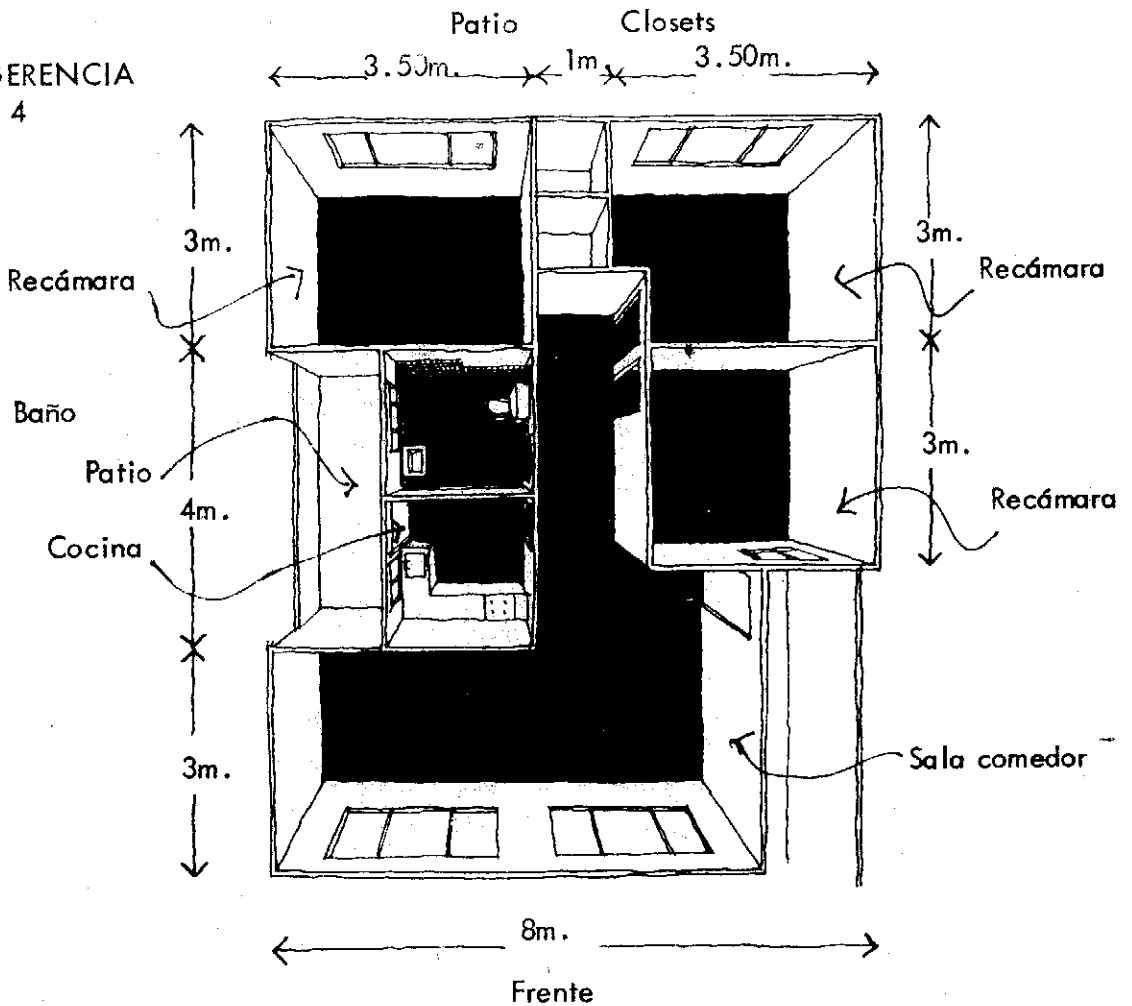


VIVIENDAS DE UN PISO EN TERRENOS DE 7 METROS DE ANCHO

SUGERENCIA No. 3

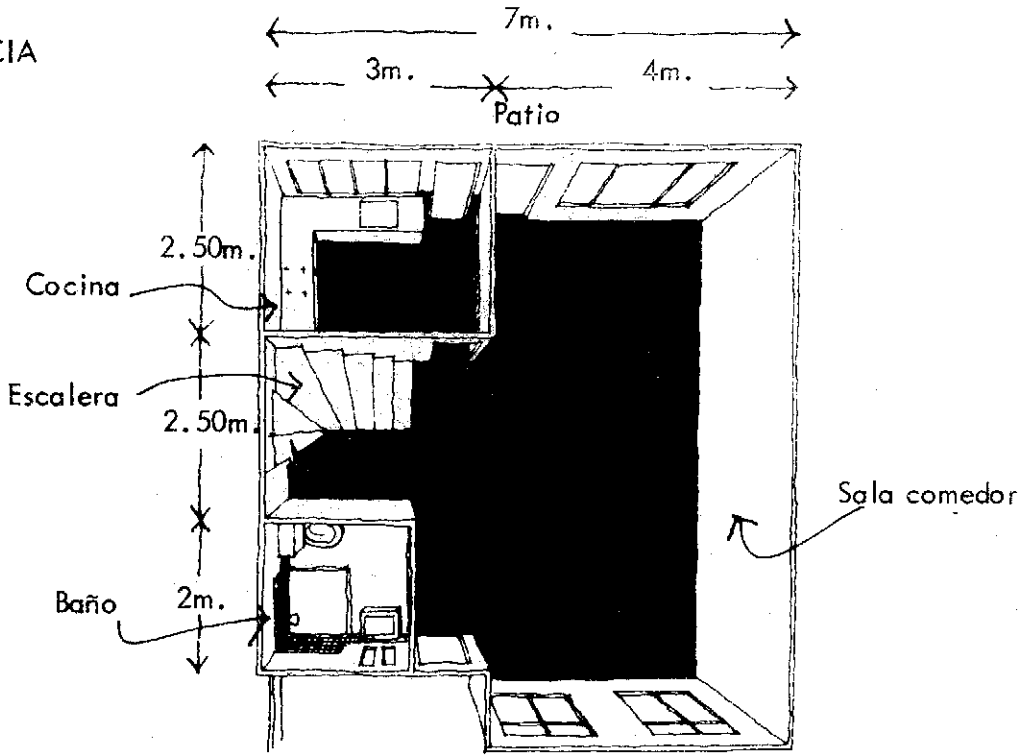


SUGERENCIA No. 4



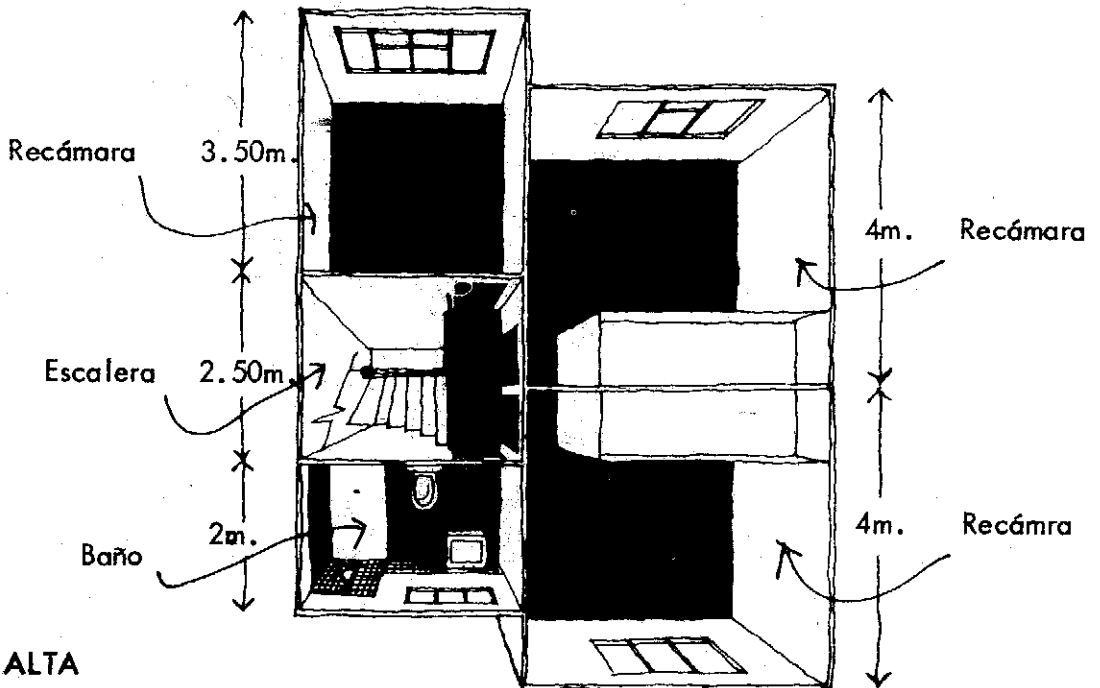
VIVIENDA DE DOS PISOS EN TERRENO DE 7 METROS DE ANCHO

SUGERENCIA  
No. 5



PLANTA BAJA

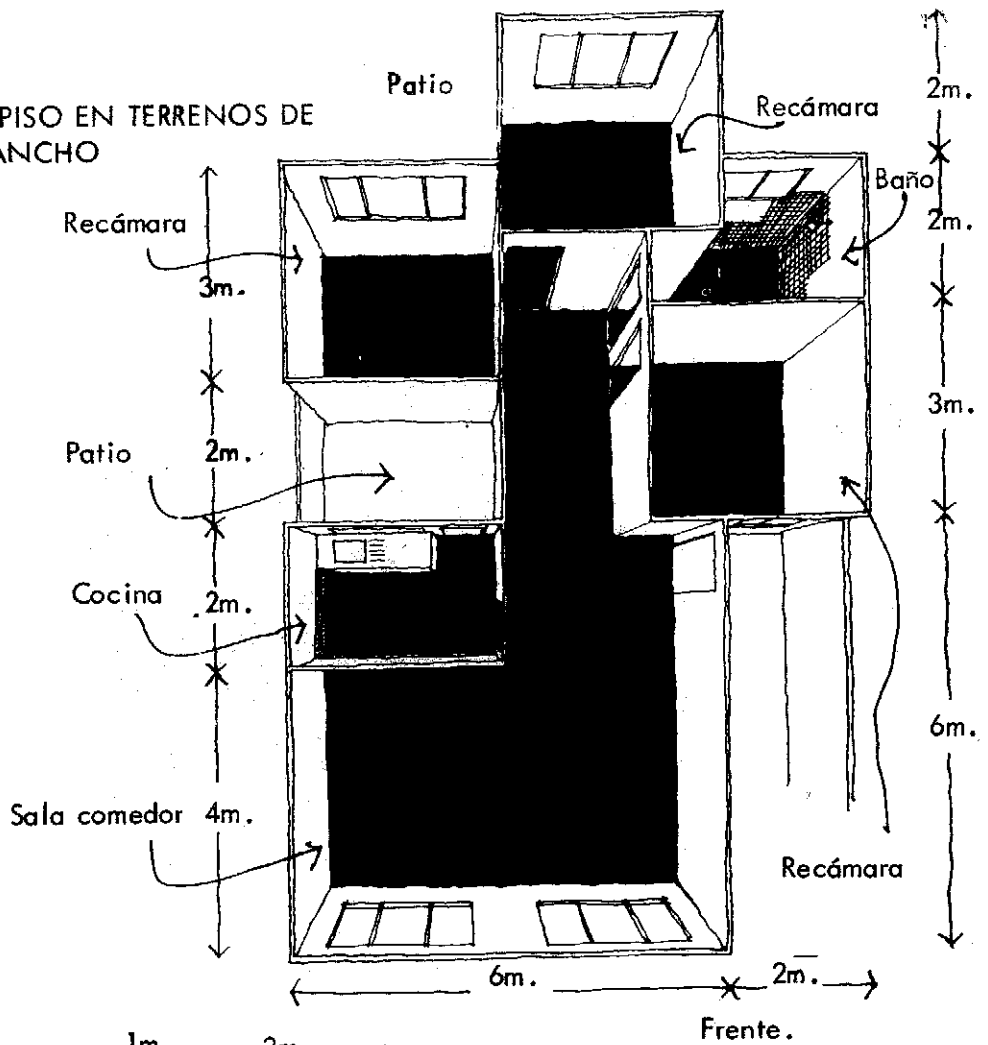
Frente



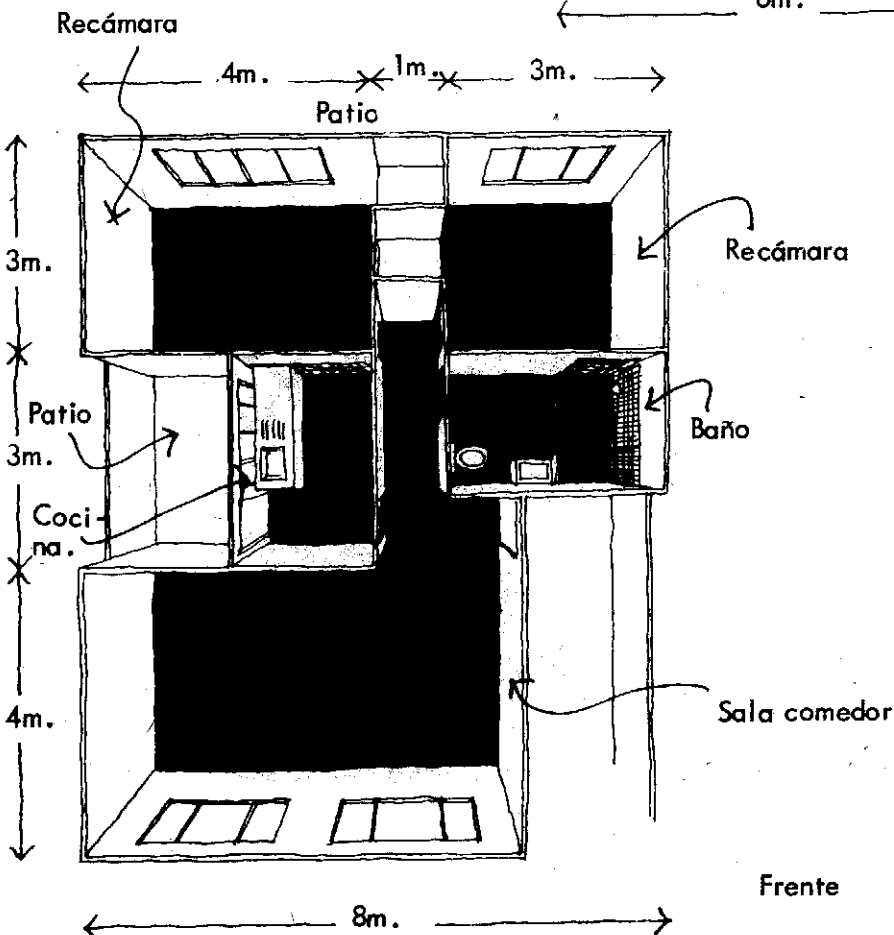
PLANTA ALTA

VIVIENDA DE UN PISO EN TERRENOS DE 8 METROS DE ANCHO

SUGERENCIA No. 6

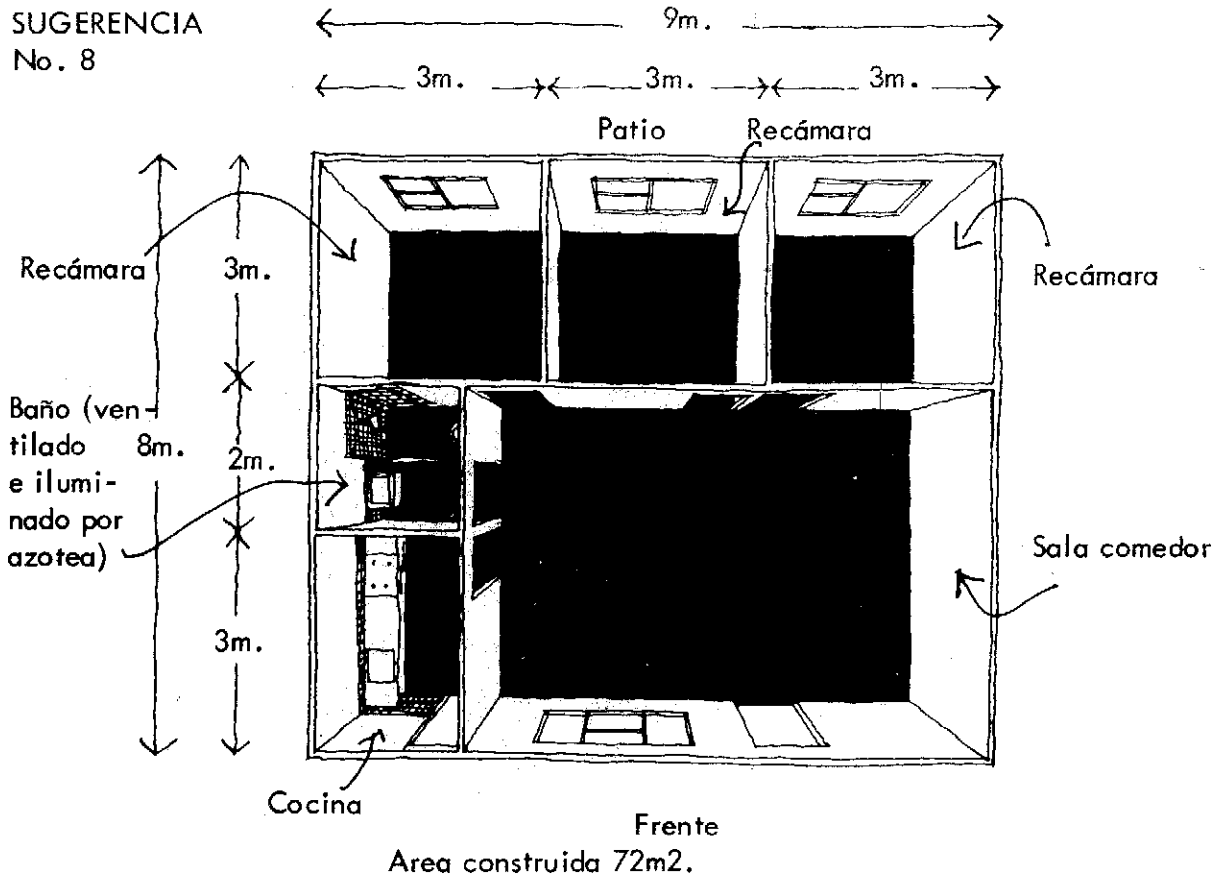


SUGERENCIA No.7

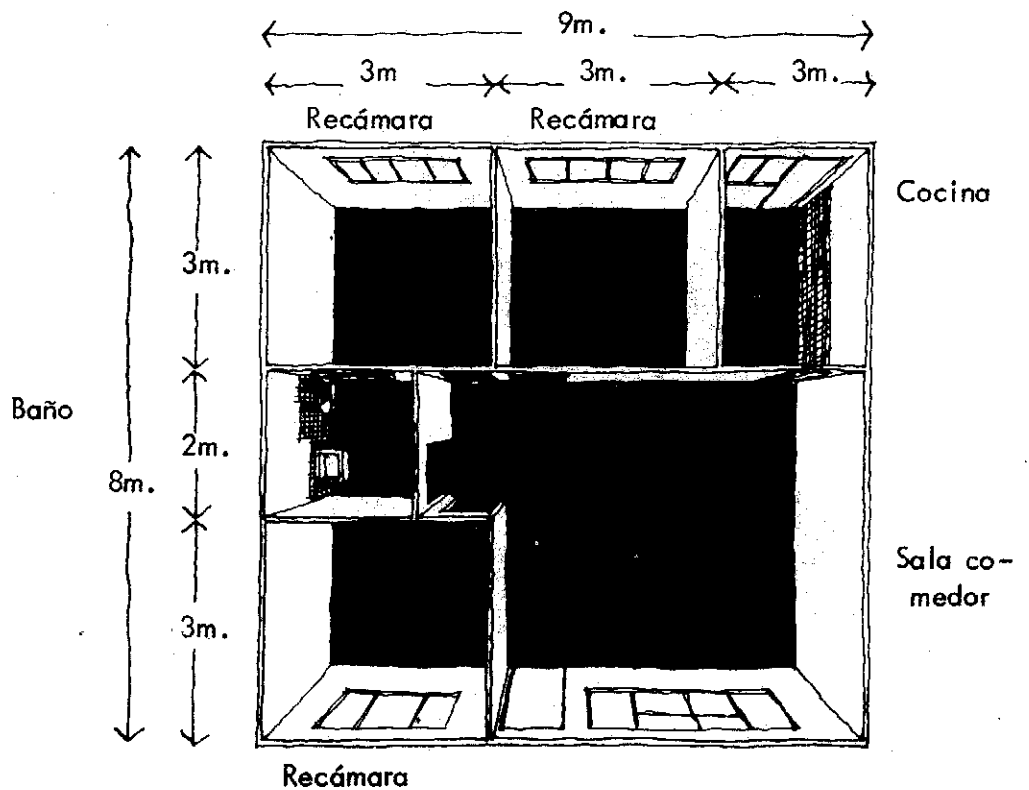


VIVIENDA DE UN PISO EN TERRENO DE 9 METROS DE ANCHO.

SUGERENCIA  
No. 8



SUGERENCIA  
No. 9





## Consideraciones adicionales

Iluminación y ventilación natural. Es indispensable tomar en cuenta que absolutamente todas las habitaciones cuenten con iluminación y ventilación natural, es decir, que todas ellas den al exterior y cuenten con ventanas que den a la calle, a patios o a espacios abiertos interiores. Con esto se logrará evitar malos olores en las mismas y será más fácil evitar la proliferación de plagas tales como chinches y otros insectos que se crían con mayor facilidad en espacios cerrados y oscuros.

El tamaño de las ventanas asimismo es importante, ya que no deben ser demasiado pequeñas porque sus efectos benéficos serán nulos. El tamaño mínimo recomendable para una ventana es de aproximadamente la quinta parte de la superficie del piso de la habitación. Por ejemplo: una habitación de 9 metros cuadrados ( 3 metros por 3 metros ) deberá tener una ventana de 1.80 metros cuadrados como mínimo, o sea 1.80 por 1.00 metro, u otras medidas equivalentes que den esta superficie.

Es también recomendable que cuando menos la tercera parte de esta superficie de ventana se pueda abrir con objeto de lograr una ventilación adecuada. Como caso especial es aceptable ventilar los baños por la azotea mediante linternillas u otras formas de ventilación.

La orientación de las habitaciones. El punto hacia el cual se orientan las ventanas de una habitación es de gran importancia debido a que determina el que ese cuarto sea frío, templado o caluroso, debido a la cantidad de sol que penetra a través de las ventanas.

En el caso de los países que se ubican en el hemisferio norte, las habitaciones que tienen ventanas orientadas hacia el norte, por lo general son frías, debido a que en ellas escasamente penetra el sol; por el contrario las que se orientan hacia el sur reciben asoleamiento durante prácticamente todo el día, lo que las hace más agradables. Lo contrario sucede en los países ubicados en el hemisferio sur. Las habitaciones con ventanas hacia el oriente o hacia el poniente reciben sol de mañana o de tarde en forma profunda y durante periodos de tiempo menores. En lo que se refiere a recámaras es conveniente que cuenten con asoleamiento durante la mayor parte del día en aquellas localidades ubicadas en zonas de clima templado o frío y lo contrario será deseable en lugares de clima caliente.

Estas consideraciones sobre orientación, son distintas en el caso de tierra caliente, donde lo que se trata de evitar es la penetración solar en las habitaciones con objeto de hacerlas más frescas. Esto se logra no solo con la orientación sino con marquesinas sobre las ventanas que impiden el paso del sol al interior.

## Dirección de la obra.

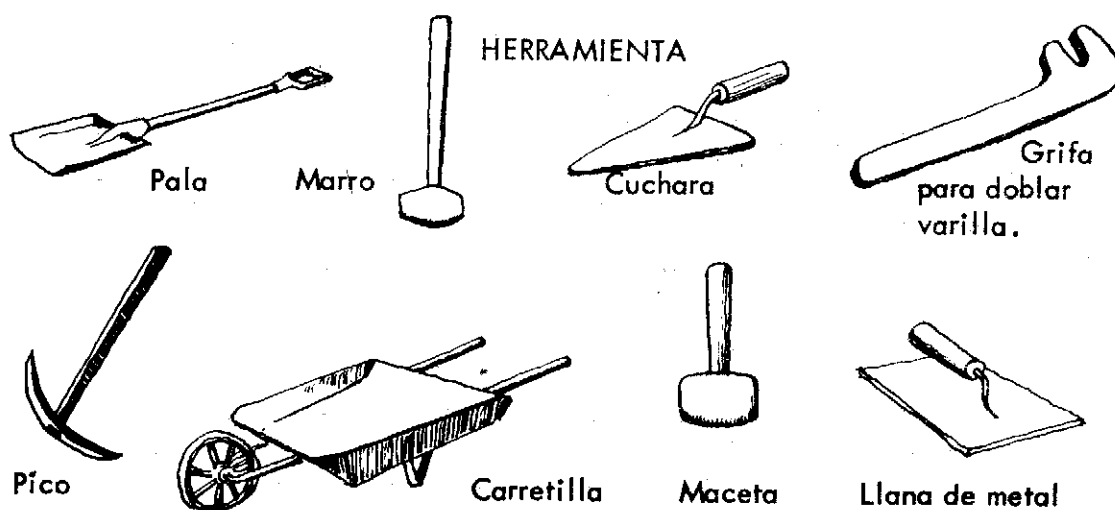
Los reglamentos de construcciones de la mayoría de los países de América Latina, indican que para obtener el permiso de construcción de una vivienda, se requiere de la firma y supervisión de un arquitecto o ingeniero que actúe como responsable. Ante este requerimiento es recomendable que aquellos que se encuentren en el proceso de iniciar la construcción de una vivienda, se dirijan a la Sociedad o Colegio de Arquitectos del lugar o a las escuelas de arquitectura o ingeniería civil de la localidad, de las que se podrá recibir valiosas orientaciones. Especialmente algunas de estas últimas tienen en sus programas de servicios sociales la ayuda, sin costo alguno, a grupos de escasos recursos.

## Licencias y trámites oficiales

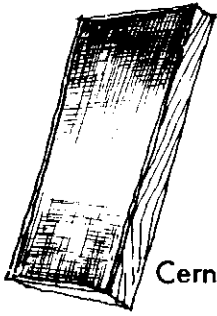
La información acerca de los trámites oficiales requeridos para la construcción de una vivienda de acuerdo con las disposiciones de ley, se encuentra en la tercera parte del instructivo. Para conocerla consúltese la síntesis del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, específicamente de los artículos 365 a 402.

## Adquisición de la herramienta

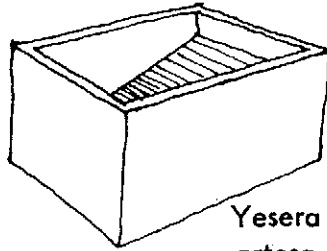
Para llevar a cabo la construcción o el mejoramiento de una vivienda, se requiere de la herramienta que se describe a continuación por medio de dibujos. Se sugiere comprarla en tlapalerías o ferreterías tal como se va necesitando. Al principio de cada uno de los capítulos que describen el proceso de la obra, se incluye una lista de la herramienta necesaria.



HERRAMIENTA



Cernidor



Yesera o artesa

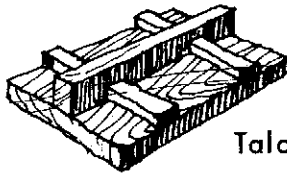


Chulo o brocha de fibras

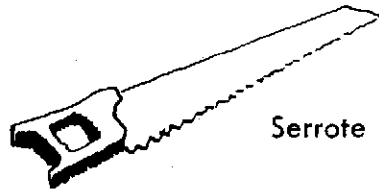
doble metro



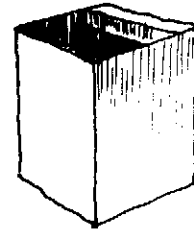
Pisón



Talocha



Serrote



Bote alcoholero



Segueta

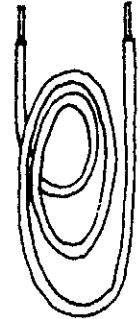


Llana de madera



Brocha de cerdas

Nivel de manguera



Cinta métrica



Hilo



Gancho para amarrar



Rallador



Plomada

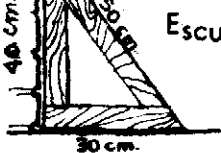


Martillo

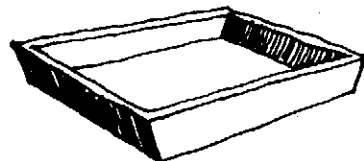


Cinzel

Escuadra



Nivel



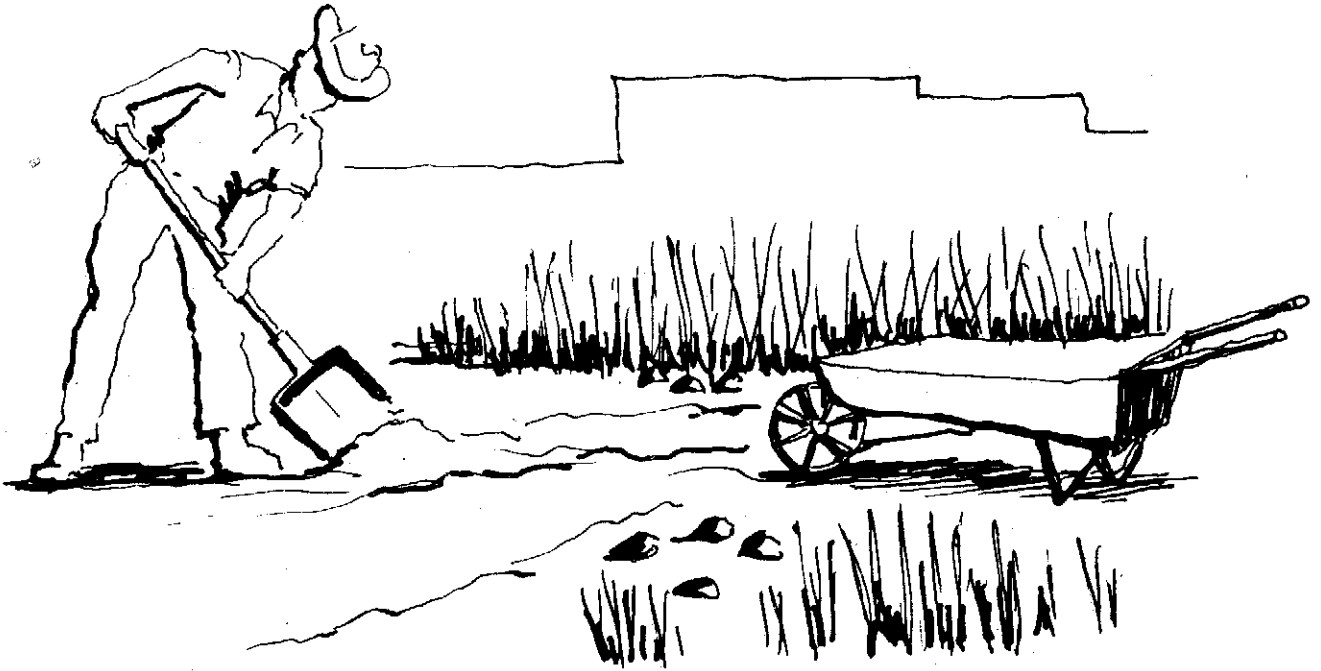
Artesa o mezclera

### LIMPIEZA Y NIVELACION DEL TERRENO

La limpieza del terreno, se hará para preparar el lugar donde se va a construir, quitando de él basura, escombros, hierba, arbustos, o restos de construcciones anteriores. Asimismo, se debe nivelar el terreno en el caso de que existan montones de tierra o algún otro material. Si se encuentran raíces o restos de árboles, deben quitarse completamente para no estorbar el proceso de la obra.

Los escombros, producto de la limpieza del terreno, deben sacarse de la obra o colocarse en un lugar donde no estorben, si es que el tamaño del terreno así lo permite.

### LIMPIEZA DEL TERRENO



## TRAZADO DE LA OBRA

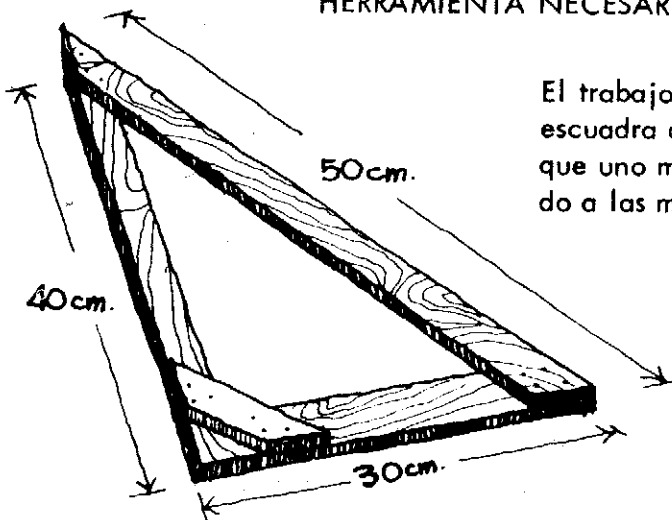
El trazado es el primer paso necesario para llevar a cabo la construcción. Consiste en marcar sobre el terreno las medidas que se han pensado en el proyecto y que se encuentran en el plano o dibujo de la casa o cuarto por construir.

### A. Preparación.

#### A. 1. Herramienta y material necesario.

Es recomendable que el trazado se haga cuando menos entre tres personas, debido a que para una sola resulta demasiado difícil y no queda exacto. Es necesario para llevar a cabo este trabajo lo siguiente: cinta métrica o metro común, carretes de hilo de varios metros de largo, estacas de madera, clavo de 2 pulgadas, martillo o maceta para clavar las estacas, cal para marcar en el terreno y nivel de manguera para fijar la altura a la que deberá ir el piso interior de la construcción sobre el terreno. También será necesario hacer una escuadra de madera como se indica en el dibujo siguiente.

#### HERRAMIENTA NECESARIA



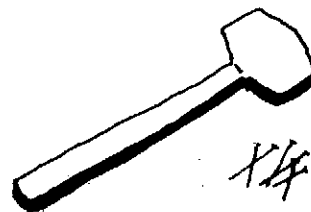
Escuadra de madera.

El trabajo se lleva a cabo con una escuadra de madera para albañilería que uno mismo puede hacer de acuerdo a las medidas indicadas.

Otros auxiliares para el trazo son: estacas de madera, martillo y clavos de 2".



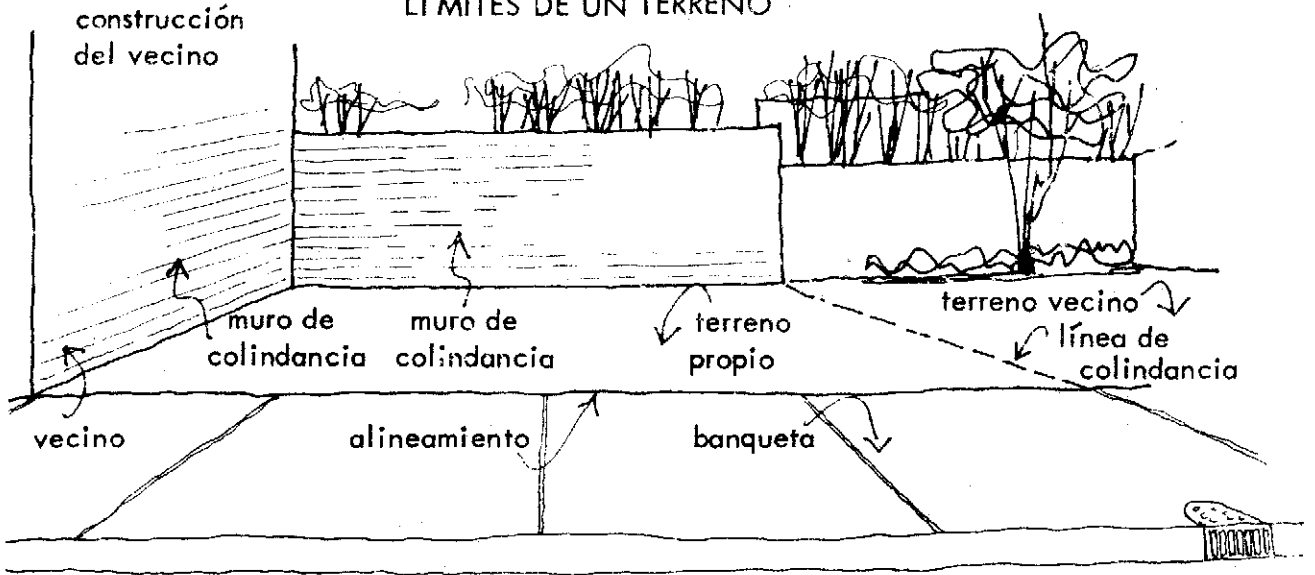
Estaca



Martillo o maceta

Clavos

## LI MITES DE UN TERRENO



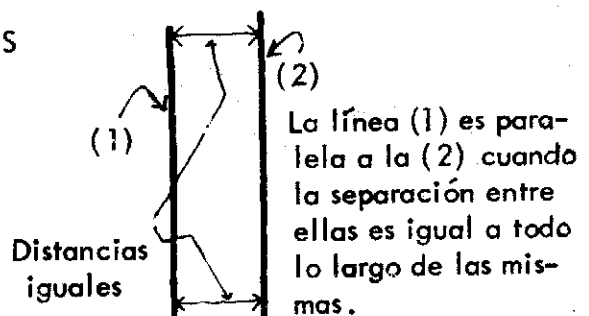
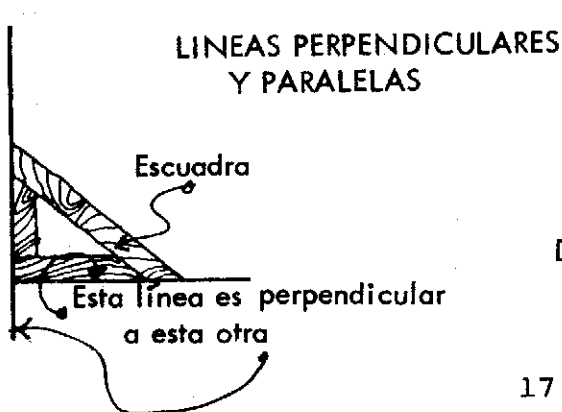
### B. Procedimiento de trabajo.

#### B. 1. Tendido de hilos.

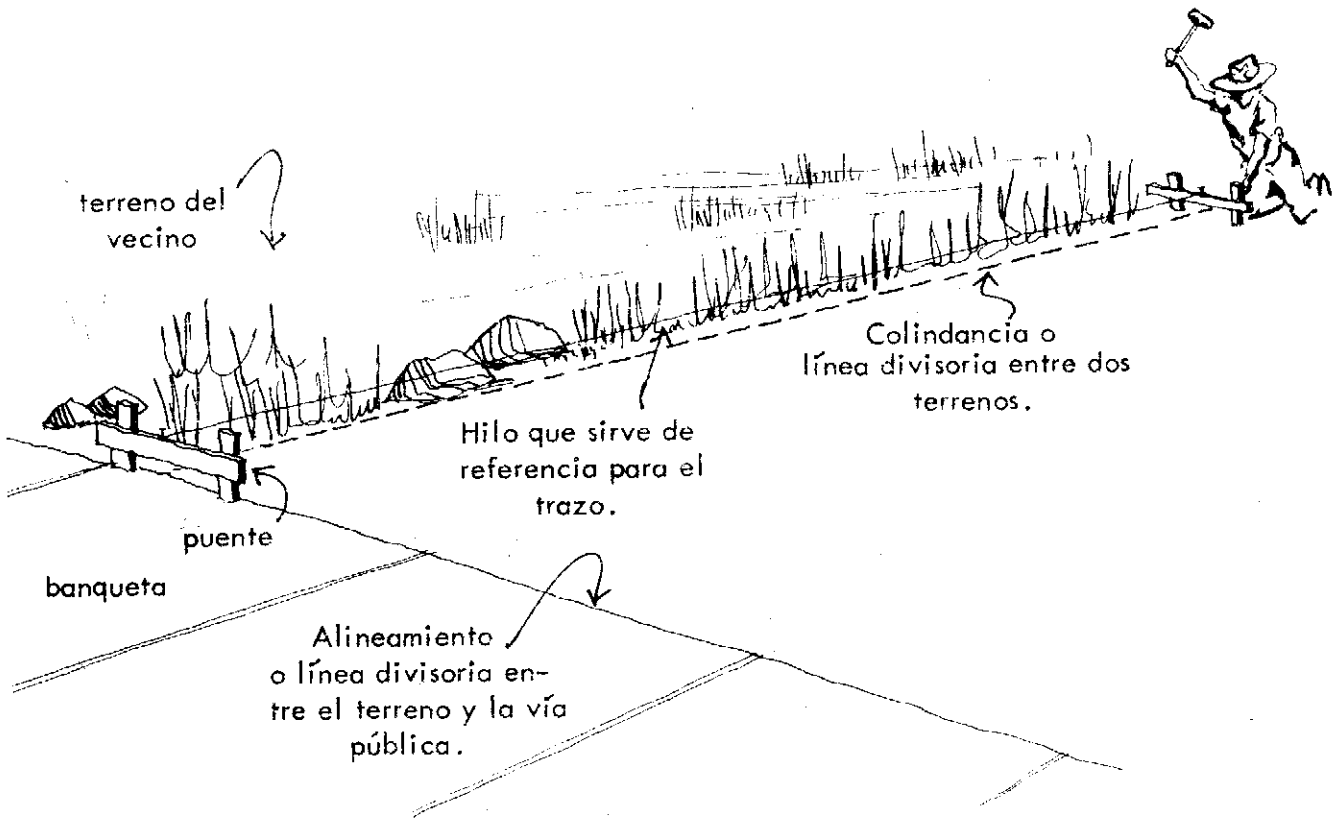
Para hacer el trazado de la obra, se toma como referencia alguno de los muros de las construcciones vecinas en caso de que las haya. Si no hay construcciones junto, es necesario delimitar en forma precisa el terreno y tomar como referencia para el trabajo una de las líneas de colindancia, clavando dos estacas en sus extremos y tendiendo un hilo entre ellas, que no debe moverse en tanto se hace el trazado.

Una vez hecho esto, tómesese como base ésta colindancia, marcando sobre ella los puntos en los que se van a encontrar los muros perpendiculares a ésta.

Cuando estos puntos se han medido en forma precisa a partir del alineamiento y se han marcado con lápiz sobre el hilo de la colindancia o sobre el muro de la construcción vecina, se colocan hilos perpendiculares en cada uno de estos puntos, mediante el auxilio de una escuadra de madera. Sobre cada una de estas líneas deben tenderse nuevos hilos sostenidos por estacas.

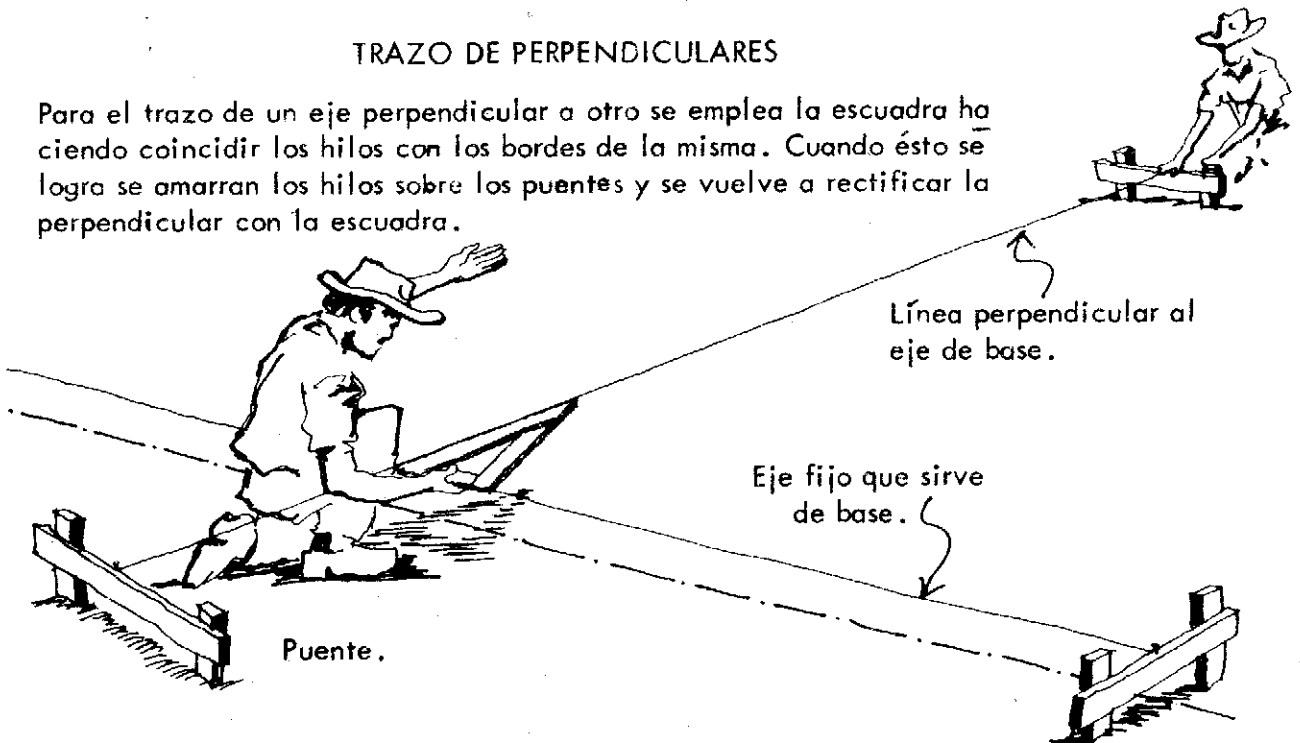


## SEÑALAMIENTO DE LA LINEA DE COLINDANCIA



## TRAZO DE PERPENDICULARES

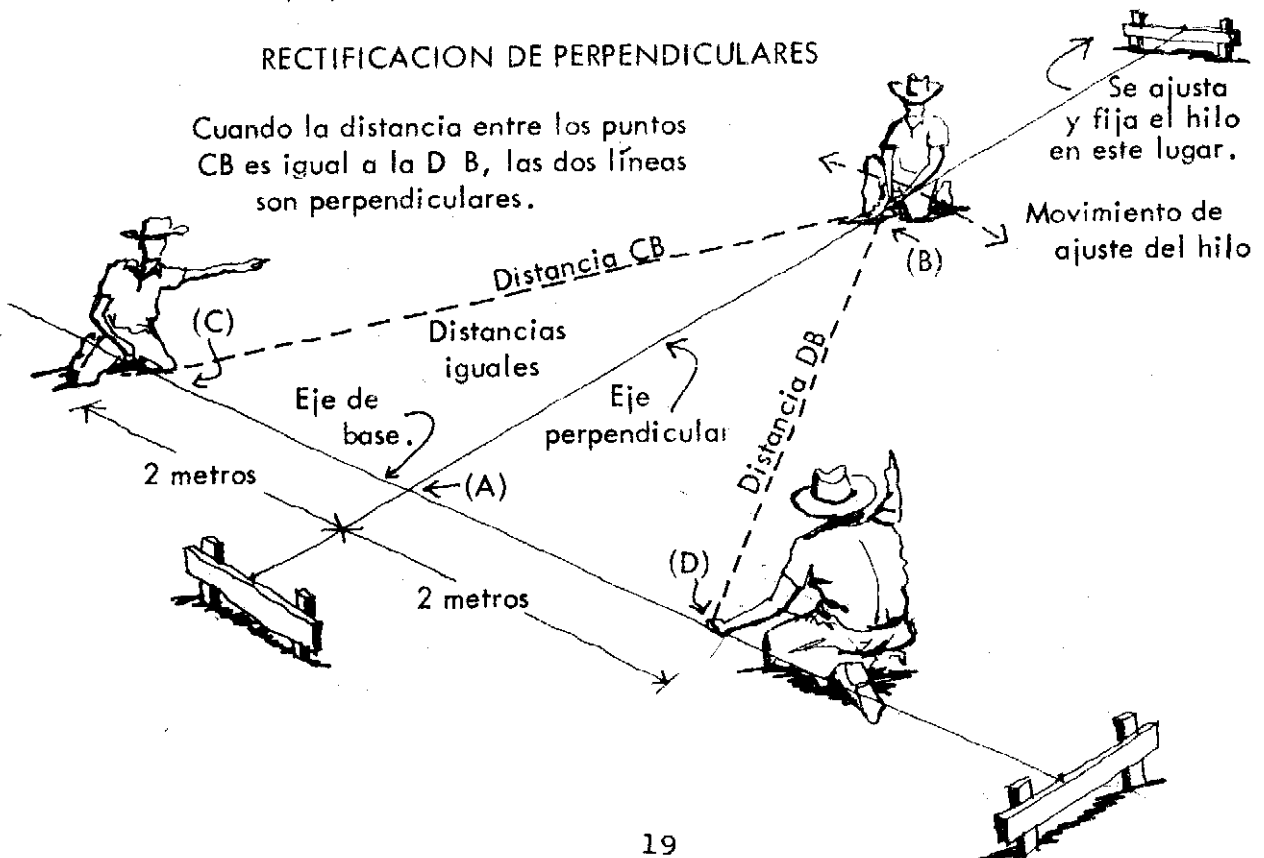
Para el trazo de un eje perpendicular a otro se emplea la escuadra haciendo coincidir los hilos con los bordes de la misma. Cuando ésto se logra se amarran los hilos sobre los puentes y se vuelve a rectificar la perpendicular con la escuadra.



Esta misma operación se repite para los muros que van a ir perpendiculares a estos nuevos trazos y paralelos al hilo de la colindancia o al muro del vecino que se tomó inicialmente como referencia. De esta forma se van cerrando los trazos hasta formar los cuadrados o rectángulos que van a constituir todos los cuartos de la construcción.

### B. 2. Rectificación de perpendiculares.

La precisión con que se lleve a cabo el trazado es importante ya que evitará que la construcción tenga defectos posteriores. Debido a esto es recomendable que se rectifique el trazo cuidando que las medidas tomadas entre los hilos coincidan con las previstas y que los ejes sean perpendiculares entre sí. Lo primero se hace volviendo a medir las distancias entre ejes de muros y lo segundo se puede comprobar mediante el siguiente procedimiento: Mídense y márchense sobre el hilo que señala el eje de base dos medidas cualquiera a ambos lados del punto que señala el cruce de ejes por comprobar; sobre el hilo que marca el eje perpendicular pásese la misma medida ( 2 ó 3 metros por ejemplo ). Una vez hecho esto mídense en diagonal las distancias entre los tres puntos así marcados. Estas dos medidas diagonales deberán ser iguales como comprobación de que los hilos están perpendiculares. En caso de que esto no suceda se deberá mover el hilo a derecha e izquierda, manteniendo fijo el punto de cruce de los hilos, hasta que las diagonales sean iguales. Esto indicará que las dos líneas se encuentran perpendiculares.

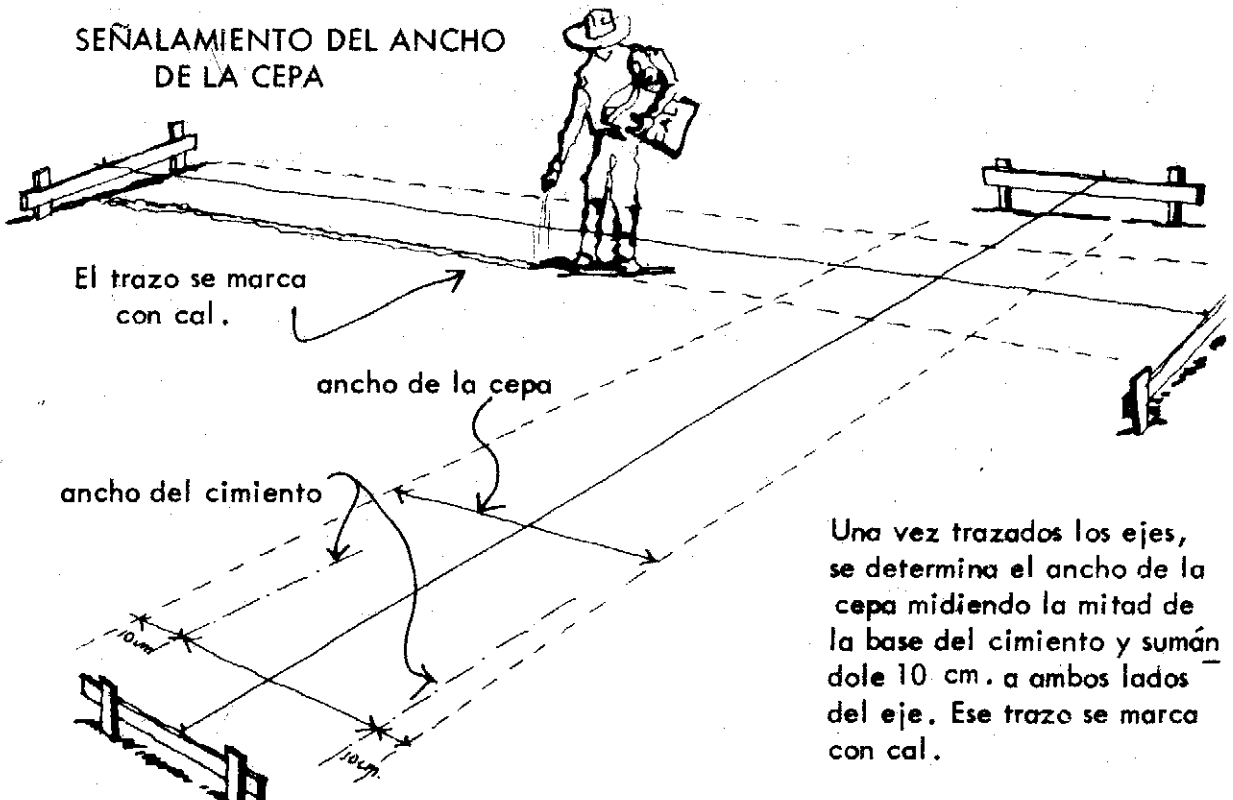




### B. 3. Trazado del ancho de la excavación.

Una vez que se han tendido los hilos de los ejes, procédase a marcar el ancho de la zanja que se va a excavar para la cimentación. Esta zanja tendrá 10 cms. de más a cada lado con respecto al ancho de la base de la cimentación. ( Véase la parte llamada "dimensiones del cimiento" en el capítulo de cimientos de piedra ).

Lo anterior se hace midiendo la mitad del ancho total del cimiento a cada lado del hilo y teniendo hilos paralelos al mismo indicando el ancho total de la zanja por excavar. Cuando se trate de cimientos colindantes con otros terrenos o construcciones, la zanja se marcará de un solo lado del hilo. Posteriormente márchense estas líneas con cal. Al quitar los hilos, evítese mover las estacas, que servirán posteriormente para el trazo de los ejes de los muros.

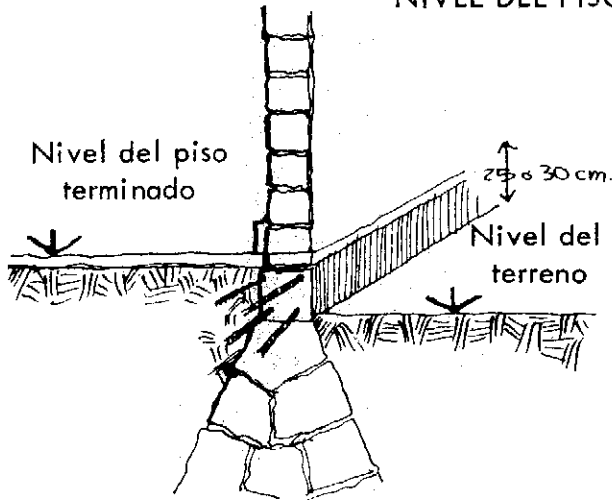


### B. 4. Determinación del nivel de piso terminado.

Desde el trazado de la obra es conveniente tener en cuenta a qué altura va a quedar el piso interior de la construcción con relación al nivel del terreno y de la banqueteta. Es necesario que éste quede más alto que el nivel del terreno para evitar que se meta el agua de lluvia o que se tengan humedades en los muros. Es por esto que el piso interior debe quedar unos 25 ó 30 cms., arriba del terreno, y cuando menos 15 cm. arriba del nivel de banqueteta.

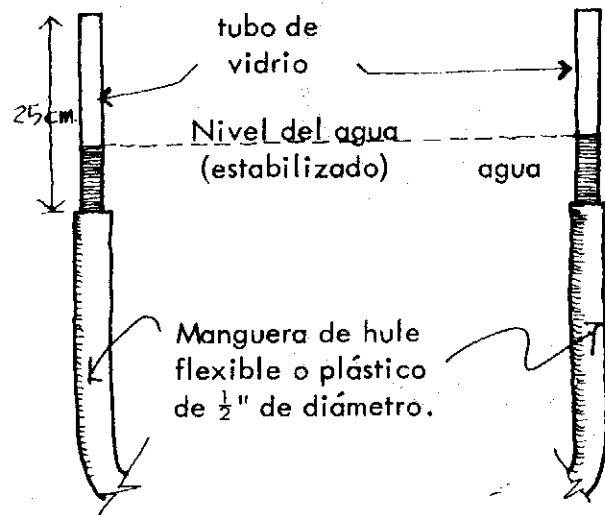
Para ello, es necesario fijar desde el principio de la obra este nivel. Esto se hace marcando una raya de referencia sobre el muro de una de las construcciones vecinas o sobre un polín clavado en el terreno. Esta raya debe marcarse un metro más arriba del nivel del piso interior que se desea tener. Desde esta marca se pasarán todos los niveles a la nueva construcción mediante un "nivel de manguera".

### NIVEL DEL PISO TERMINADO



Uso del nivel de manguera. Cuando el agua de manguera ya no se mueve se tiene el mismo nivel en los dos extremos de la manguera.

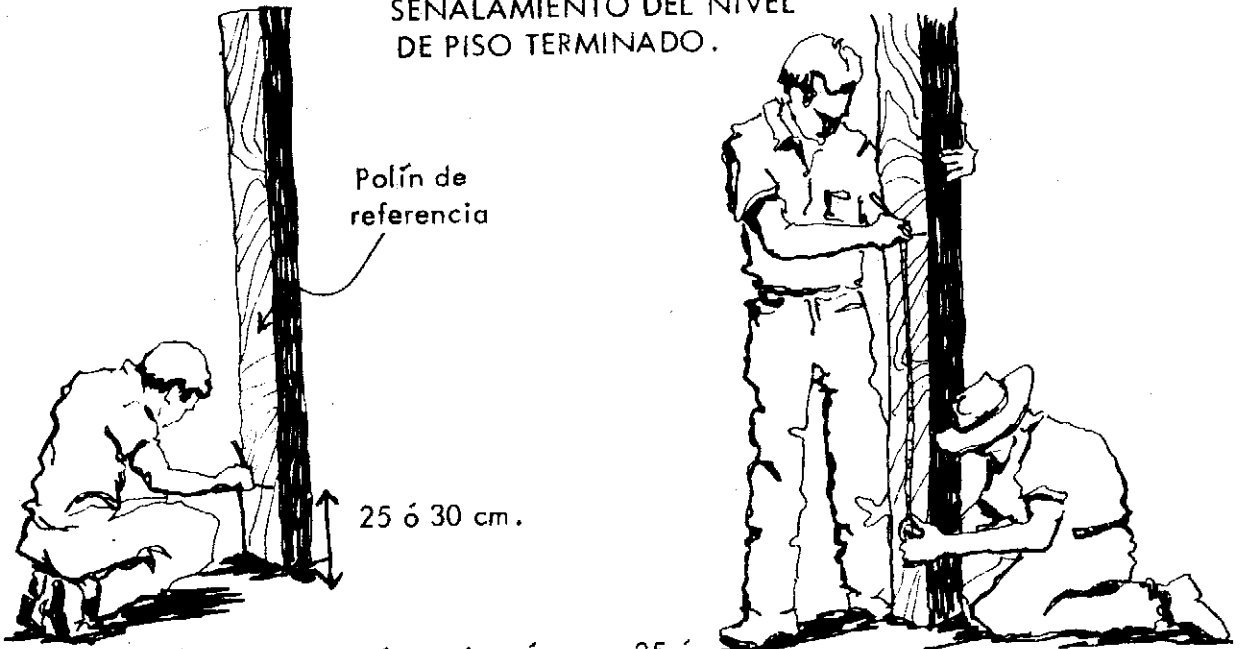
Hay que considerar desde el trazo de la obra, el nivel de piso terminado de la casa. Este debe estar unos 25 ó 30 cm. arriba del nivel del terreno



### B. 5. Empleo del "nivel de manguera".

El llamado "nivel de manguera" se encuentra constituido por una manguera de hule flexible de media pulgada de diámetro y varios metros de longitud. Dicha manguera se encuentra provista de tubos de vidrio de unos 25 cms. de largo en sus extremos, a los cuales se les hace una marca a la misma altura. Para pasar niveles, la manguera se llena de agua hasta las marcas, procurando que no queden burbujas de aire en su interior. Para pasar un nivel entre dos puntos, colóque un extremo de la manguera en la raya que sirve de base o referencia marcada sobre el muro del vecino o sobre el polín y el otro en el punto donde se desea pasar el primer nivel. Esta operación debe hacerse entre dos personas y debe procurarse que los niveles de agua de la manguera dejen de moverse. Cuando esto suceda máquese con lápiz el nivel sobre algún objeto fijo.

## SEÑALAMIENTO DEL NIVEL DE PISO TERMINADO.

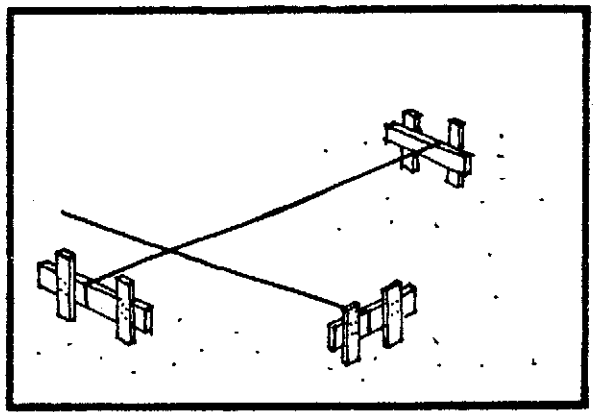


Sobre el polín o muro de referencia márchese 25 ó 30 cm. arriba del nivel del terreno, luego un metro arriba de esa señal una nueva marca sobre el polín o muro. Esta última marca servirá en todos los trabajos de la construcción para determinar el nivel de piso terminado de la casa.

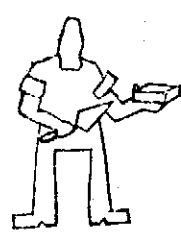
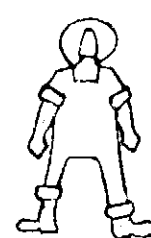
# CUADRO DE RENDIMIENTO

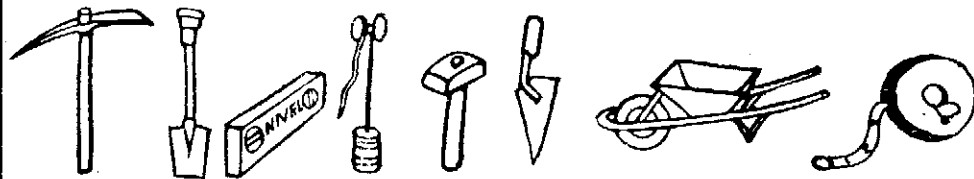
A - I

LIMPIEZA DE TERRENO Y TRAZO.



CANTIDAD	MATERIALES
10.50 M2	<p>1 KG. DE CAL.</p> <p>1 ROLLO DE HILO.</p> <p>10 ESTACAS.</p> <p>10 TABLAS 3" x 1/2" x 1.00 M.</p>

PERSONAL		
	 <p>ALBAÑIL</p> <p>1/2 DIA</p>	 <p>PEON</p> <p>1/2 DIA</p>

HERRAMIENTA	
	

OBSERVACIONES	
	<p>SE CONSIDERA UN TERRENO PLANO, EN EL CUAL NO SE HA ACUMULADO CASCAJO, NI BASURA.</p>

## EXCAVACION PARA CIMIENTOS

Las cepas o zanjas son excavaciones dentro de las cuales se construye la cimentación de una construcción. El ancho y la profundidad de esta excavación debe ser de un tamaño adecuado a las dimensiones de los cimientos que se van a construir, de lo contrario, no cabrá el cimiento, si es que está muy angosta o se desperdiciará trabajo si se hace más ancha o profunda.

### A. Preparación.

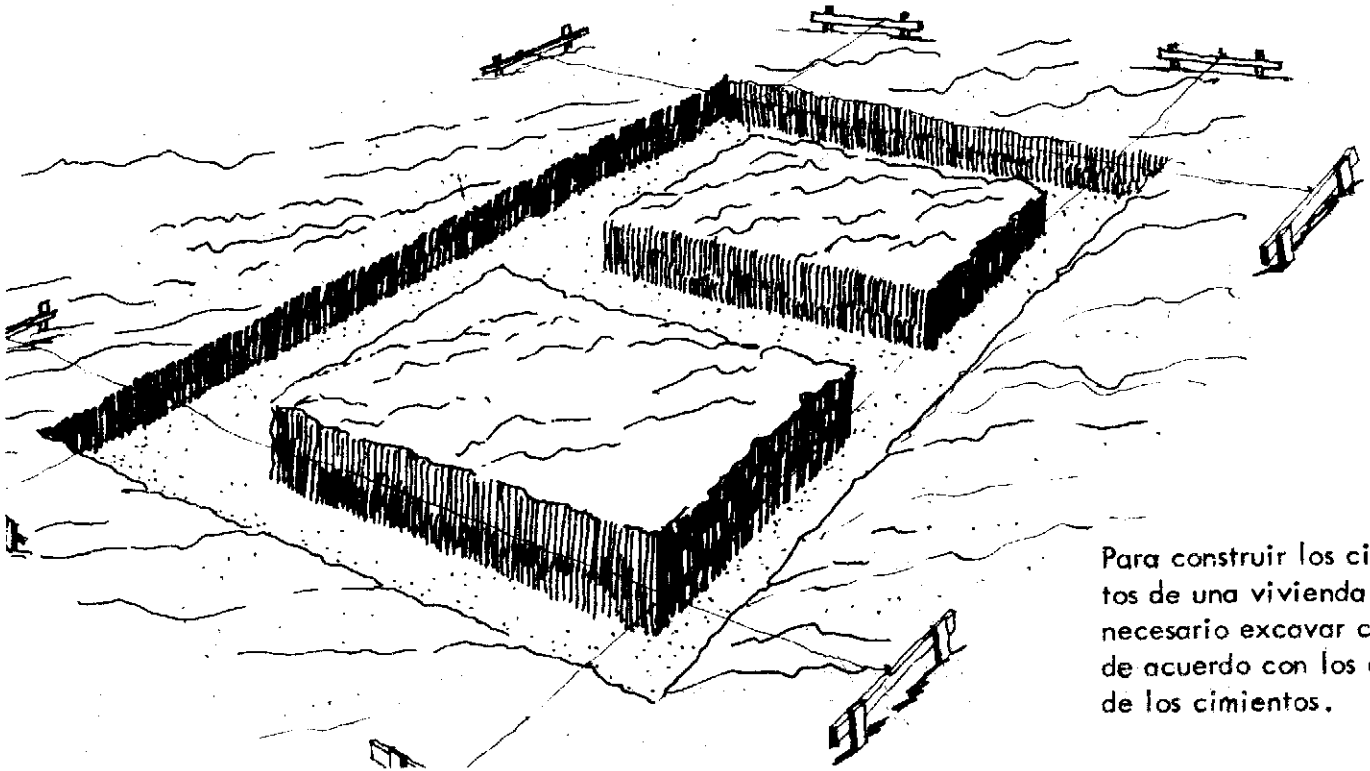
#### A. 1. Herramienta necesaria.

Para hacer la excavación se necesita únicamente de pala y zapapico. Cuando es necesario acarrear el producto de la excavación, se puede hacer en carretilla, cestos de mimbre, botes de lámina o en costales de yute o similares.

#### A. 2. Conocimiento de la resistencia del terreno.

Para construir una cimentación, es necesario eliminar la capa de tierra vegetal superficial que es la menos resistente, cuyo espesor es muy variable.

CEPAS



Para construir los cimientos de una vivienda es necesario excavar cepas de acuerdo con los ejes de los cimientos.

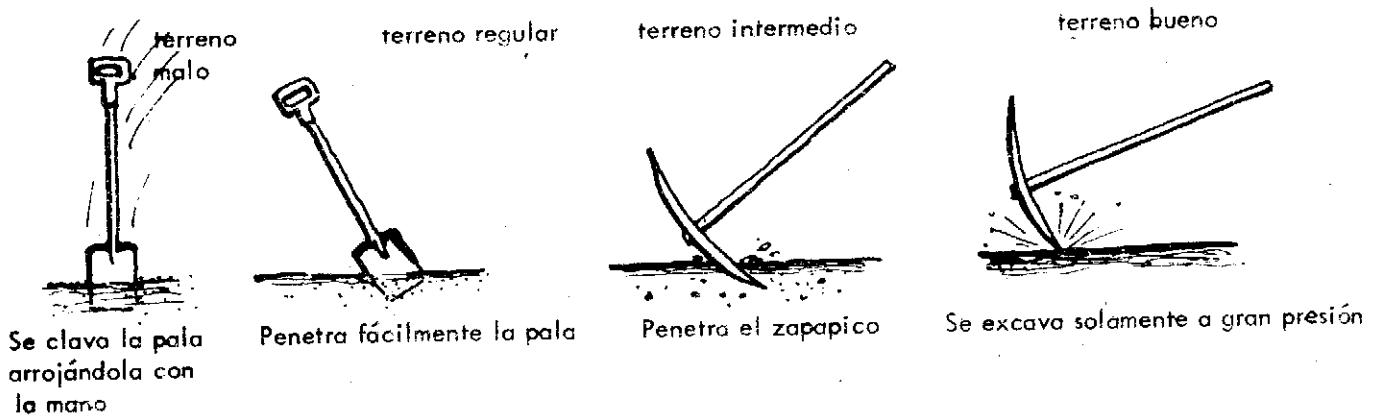
Retirada la capa de tierra vegetal, se recomienda hacer una pequeña excavación hasta de 50 cm. de profundidad para conocer la dureza del terreno.

Por su dureza los terrenos pueden dividirse en cuatro tipos:

- a) Terreno malo. Es el que presenta aspecto húmedo y esponjoso y que lanzando una herramienta pesada ( por ejemplo la pala ) se clava en el terreno penetrando con facilidad.
- b) Terreno regular. Se puede excavar fácilmente con pala, sin necesidad de aflojar la tierra con zapapico.
- c) Terreno intermedio. Ya no es posible excavar solamente con pala, sino que requiere del empleo del zapapico; sin embargo, éste penetra fácilmente en el terreno.
- d) Terreno bueno. Tan solo es posible excavar a base de zapapico, que penetra difícilmente en el terreno.

Es sumamente importante determinar, de acuerdo con el esfuerzo necesario para hacer la excavación, cuál es el tipo de terreno donde se va a construir, ya que de esto depende el ancho de la cimentación que se construirá.

#### TIPOS DE TERRENO

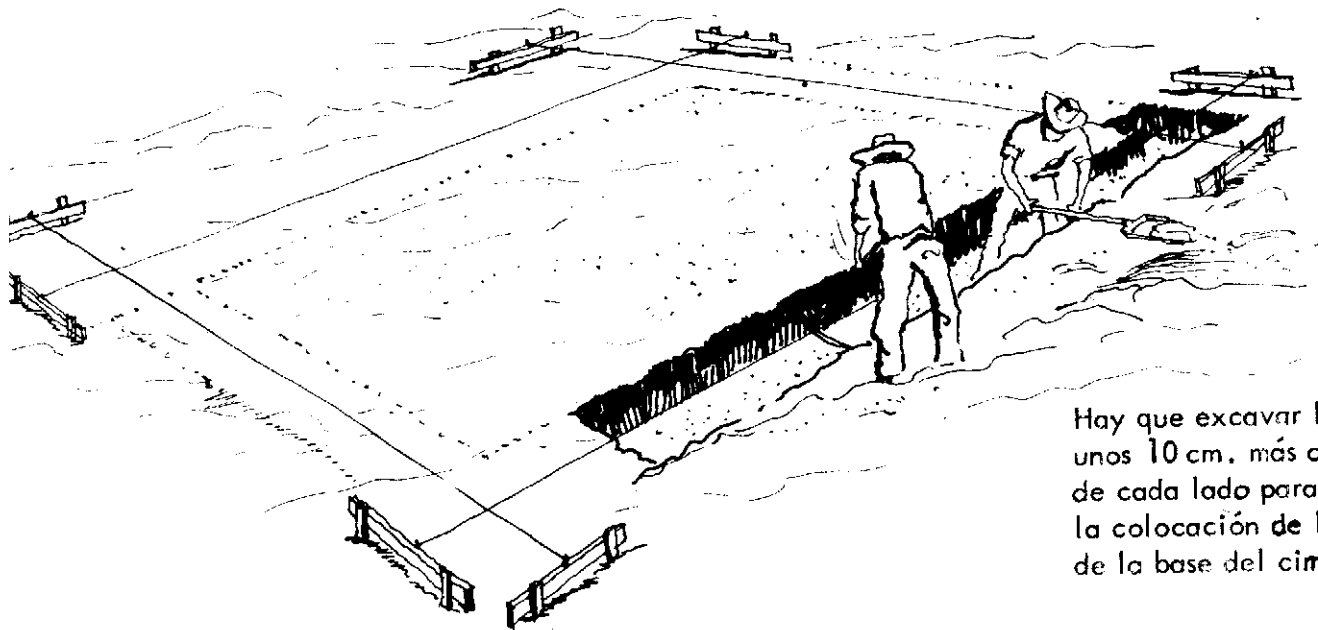


#### B. Procedimiento de trabajo.

La excavación se hará respetando las líneas marcadas con cal que indican el ancho de la cimentación, tal como quedó establecido en el capítulo anterior. No es necesario hacer la cepa más ancha de lo que ha sido señalada.

Cuando en la excavación, se encuentra basura enterrada o desperdicios de poca resistencia, deberá hacerse la excavación más profunda, hasta encontrar terreno resistente.

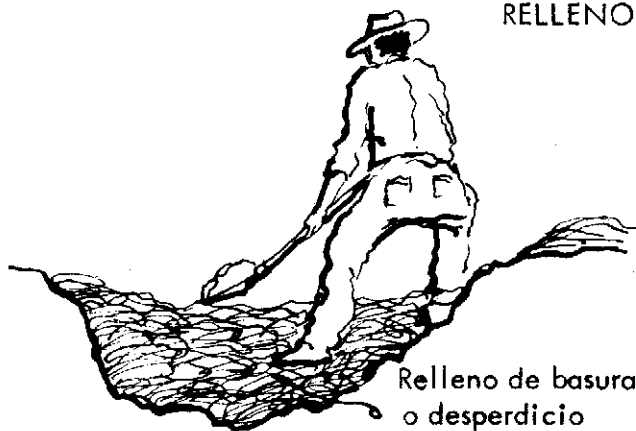
## PROCESO DE EXCAVACION



Hay que excavar la cepa unos 10 cm. más de ancho de cada lado para facilitar la colocación de la piedra de la base del cemento.

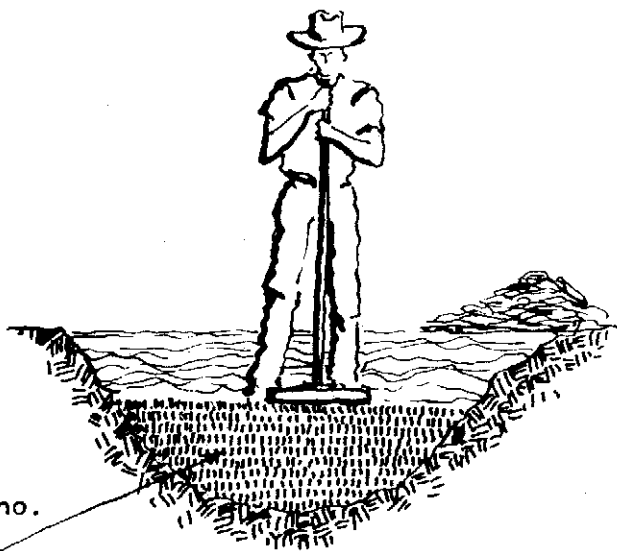
En el caso de que se encuentren este tipo de bolsas de relleno y con objeto de no hacer la cimentación demasiado profunda y en consecuencia costosa, se recomienda rellenar nuevamente la cepa hasta el nivel que se había previsto para asentar el cemento. Este relleno debe hacerse con tierra limpia, en capas no mayores de 20 cm. de espesor que deben ser humedecidas y compactadas con pisón de mano.

## RELLENO Y APISONADO



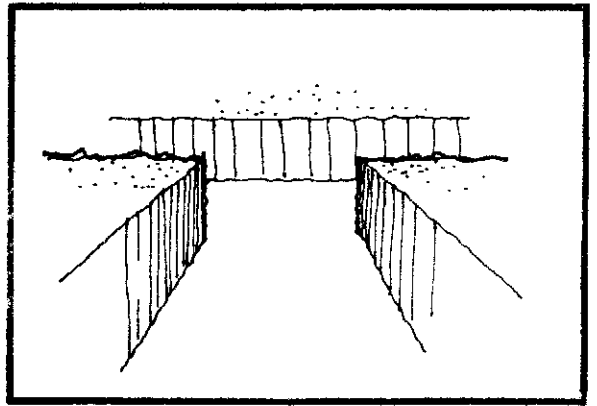
Relleno de basura o desperdicio

En caso de que existan zonas de rellenos de basura o desperdicios, deberán vaciarse y retirar éste escombros, y en su lugar rellenar con tierra en capas no mayores de 20 cm. de espesor, bien saturadas de agua y apisonadas con pisón de mano.



Relleno de tierra consolidado con pisón de mano.



# CUADRO DE RENDIMIENTO

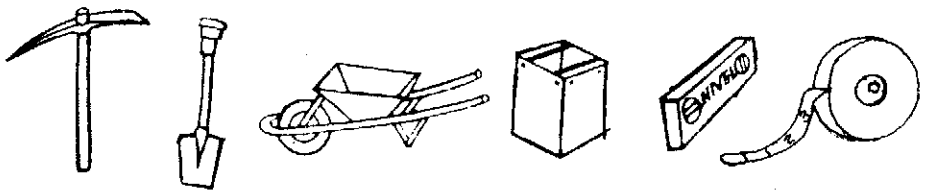


A - 2

EXCAVACION EN  
TERRENO SUAVE .

CANTIDAD	MATERIALES
5.46 M3	

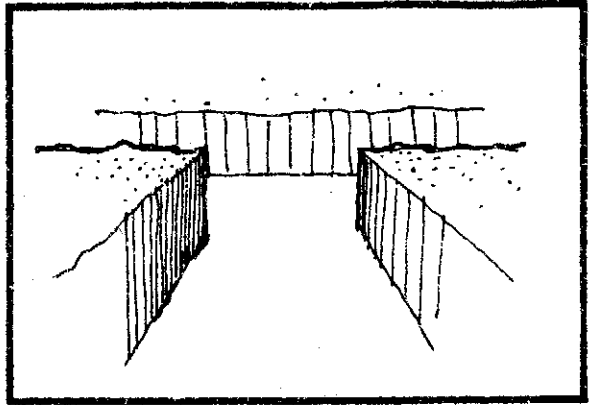
PERSONAL	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ALBAÑIL 1 1/2 DIAS</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PEON 1 1/2 DIAS.</p> </div> </div>
----------	--

HERRAMIENTA	
-------------	--

OBSERVACIONES	EXCAVACION CONSIDERADA PARA UN CUARTO DE 3.00x 3.50 M.
---------------	--





# CUADRO DE RENDIMIENTO

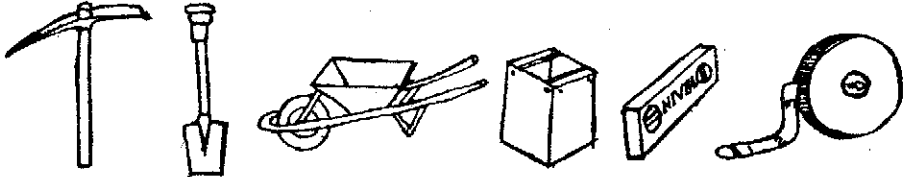


A - 2 - I

EXCAVACION EN  
TERRENO SEMI-DURO.

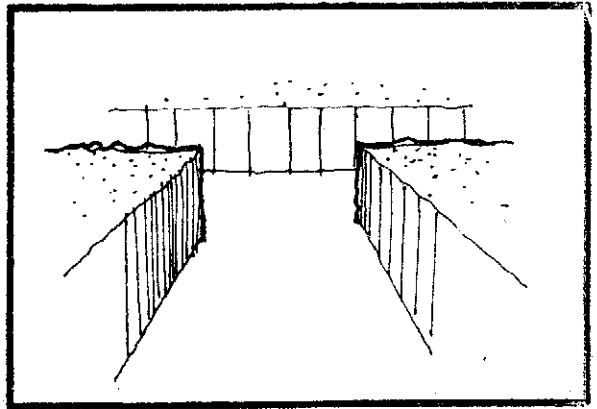
CANTIDAD	MATERIALES
5.46 M <sup>3</sup>	

PERSONAL	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ALBAÑIL</p> <p>2 1/2 DIAS</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PEON</p> <p>2 1/2 DIAS.</p> </div> </div>
----------	--

HERRAMIENTA	
-------------	--

OBSERVACIONES
EXCAVACION CONSIDERADA PARA UN CUARTO DE 3.00 x 3.50 M.



# CUADRO DE RENDIMIENTO

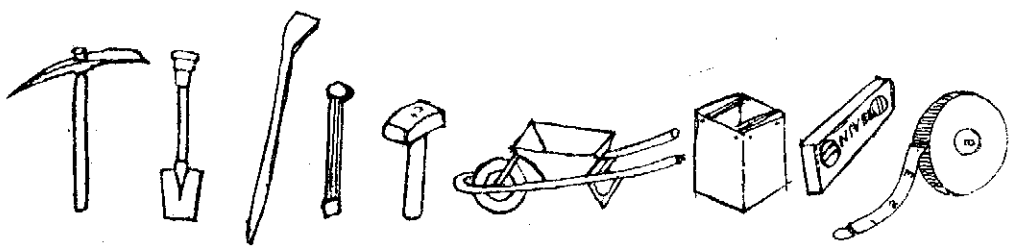


A - 2 - 2

EXCAVACION EN  
TERRENO DURO.

CANTIDAD	MATERIALES
4.68 M3	

PERSONAL	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ALBAÑIL</p> <p>2 DIAS.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PEON</p> <p>2 DIAS.</p> </div> </div>
----------	---

HERRAMIENTA	
-------------	--

OBSERVACIONES
<p>EXCAVACION CONSIDERADA PARA UN CUARTO DE 3.00 x 3.50 M.</p>


# CUADRO DE RENDIMIENTO

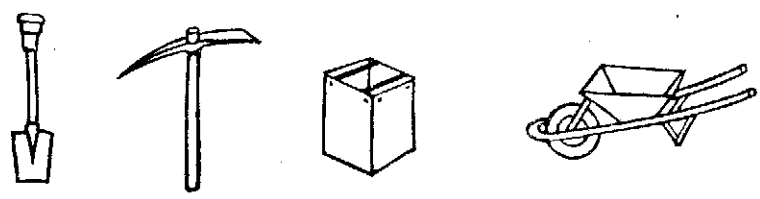


A - 3

ACARREO DE  
TIERRA SOBRANTE

CANTIDAD	MATERIALES
3.00 M3	T I E R R A .

PERSONAL	
	 <p>PEON 1/2 DIA.</p>

HERRAMIENTA	
	

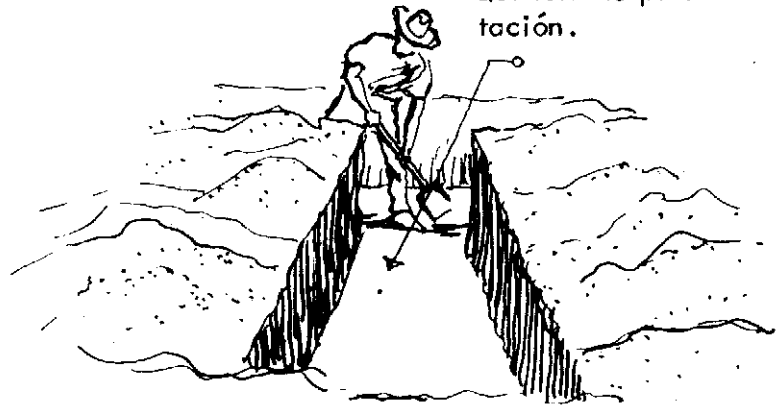
OBSERVACIONES	
	<p>LA CANTIDAD OBTENIDA ES DEBIDO A LA EXCAVACION DE LAS CEPAS PARA LOS CIMIENTOS.</p>

La tierra que salga de la excavación se dejará junto a las cepas, ya que volverá a necesitarse para rellenar las mismas, una vez que ha sido construida la cimentación. La tierra sobrante se empleará para rellenar el interior de la construcción con objeto de levantar el piso al nivel deseado sobre el terreno.

Debe tenerse cuidado de que la tierra de la excavación no cubra las estacas empleadas en el trazo de la obra.

## NIVELACION DE CEPAS

Al excavar hasta la profundidad deseada, procédase a nivelar el fondo de la cepa.



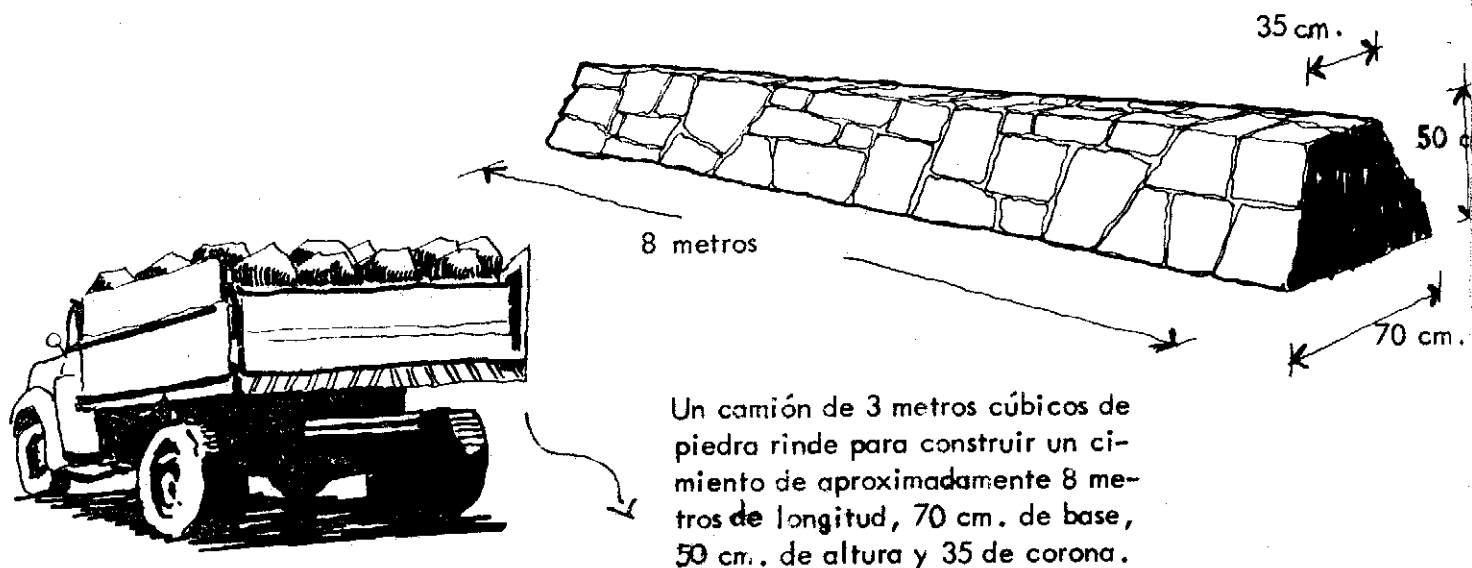
A esta profundidad se debe verificar la calidad del terreno para la cimentación.

El fondo de la excavación debe quedar perfectamente nivelado. Para ésto, se utilizará el "nivel de manguera" como se indicó en el capítulo anterior, comprobando el nivel en cada una de las esquinas de la excavación y cada uno de los puntos donde se cruzan dos cimientos.

## CIMIENTOS DE PIEDRA

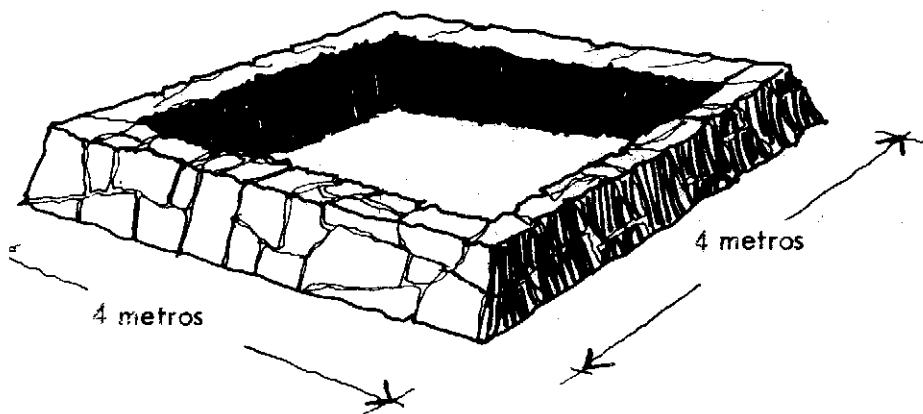
Los cimientos de piedra son los apoyos de una construcción. Sirven para cargar el peso de toda una vivienda, repartiéndolo uniformemente en el terreno sobre el que se encuentra construida. La cimentación es necesaria en cualquier construcción, aun en el caso de que ésta se haga por partes.

### RENDIMIENTO DE LA PIEDRA



### EJEMPLO:

Para construir la cimentación de un cuarto de 4 m. x 4 m., se necesitan dos camiones de piedra de los que cargan 3 metros cúbicos.



Es sumamente importante que una casa se cimente desde un principio de acuerdo con lo que se desea hacer cuando la casa está totalmente terminada. Esto quiere decir que si una construcción va a tener techo de concreto, pero provisionalmente se va a techar con lámina de cartón o asbesto es conveniente hacer los cimientos necesarios para soportar el peso de la losa de concreto, o si se desean construir dos pisos, aunque provisionalmente se vaya a construir uno solo, es necesario construir la cimentación para los dos pisos. Esto tiene por objeto evitar gastos posteriores mayores al tener que romper los pisos para hacer los cimientos más anchos.

## A. Preparación.

### A. 1. Herramienta y material necesario.

La piedra para cimientos se vende generalmente por metro cúbico, siendo transportada a la obra en camiones con capacidad de tres o más metros cúbicos. Al comprar la piedra téngase en cuenta que no viene acomodada dentro de la caja del camión, siendo transportada tal como se carga en la cantera, lo que da por resultado que al colocarse, su rendimiento real equivalga a las dos terceras partes de lo que cabe en el camión. Esto quiere decir que si se adquieren tres metros cúbicos, tan sólo rendirán 2 metros cúbicos al construirse el cimiento. Esta circunstancia debe de tomarse en cuenta al comprar el material y al considerar su costo.

#### TIPO DE PIEDRA A EMPLEAR

Para la cimentación se recomienda el uso de piedra brasa o similar, que no sea muy porosa evitándose el empleo de piedra bola.



Piedra brasa



Piedra bola

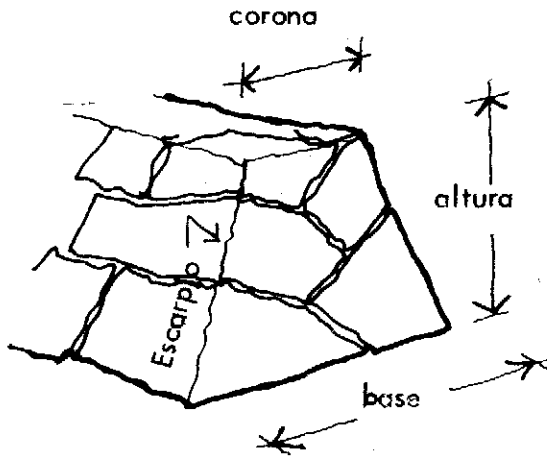
La piedra debe ser maciza, evitándose el uso de la porosa o quebradiza; asimismo, no debe emplearse la piedra bola o de río, debido a que para su junteado requiere mayor cantidad de mortero, lo que ocasiona un mayor costo así como una menor resistencia.

De herramienta se requiere cuchara de albañil, maceta para romper la piedra, mezclera, botes de lámina, nivel de burbuja, hilo y plomada.

### A. 2. Dimensiones del cimiento.

Un cimiento de mampostería tiene tres dimensiones: altura, ancho de la base o apoyo y ancho de la corona o parte superior. Un cimiento puede

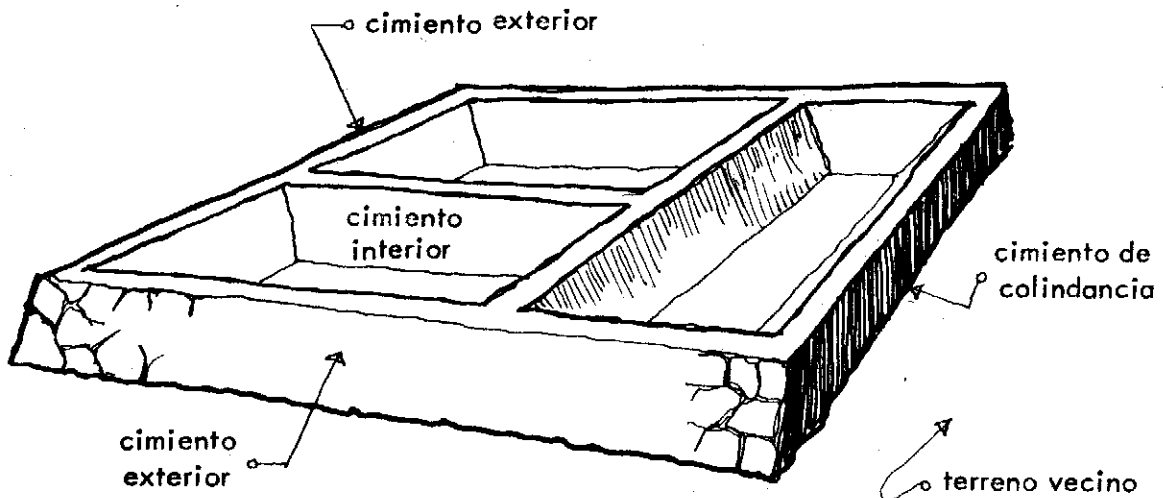
## DIMENSIONES DE UN CIMIENTO



Las dimensiones de un cimiento son 3: base, altura y corona. Sus caras laterales son inclinadas y se les llama escarpíos.

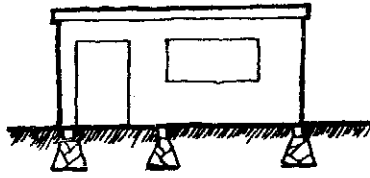
construirse con sus caras laterales verticales; sin embargo, esto tan solo se hace cuando su base es muy angosta, ya que implica mayor costo. Normalmente los cimientos se construyen con sus caras laterales inclinadas, a las que se llama escarpíos. La corona del cimiento siempre es un poco más ancha que el espesor del muro que se va a apoyar en él. Los cimientos de una construcción deben hacerse corridos bajo todos los muros, aún debajo de las puertas y las ventanas.

## TIPOS DE CIMIENTOS

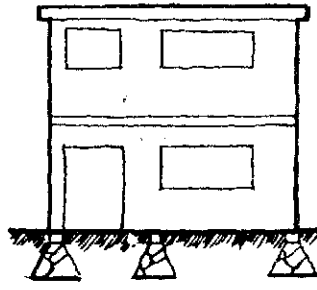


El cimiento de colindancia se hace con una de sus caras vertical para no invadir el terreno del vecino. Si la obra queda dentro del predio, todos los cimientos exteriores llevarán sus 2 caras inclinadas.

## RELACIONES ENTRE LA VIVIENDA Y SUS CIMIENTOS

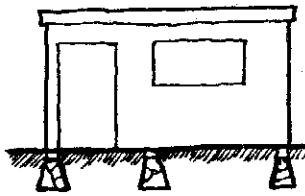


Construcción de un piso

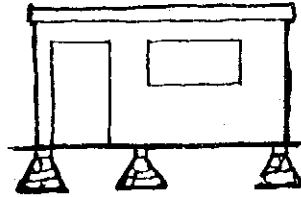


Construcción de dos pisos.  
Las bases de los cimientos  
son más anchas.

Entre más pesada es una construcción, la base de los cimientos debe ser más ancha.



Terreno bueno

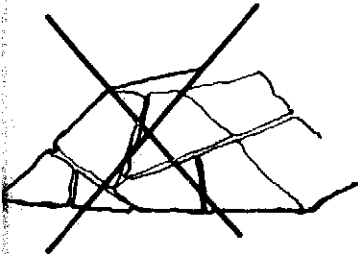


En terreno malo o regular  
las bases de los cimientos  
son más anchas.

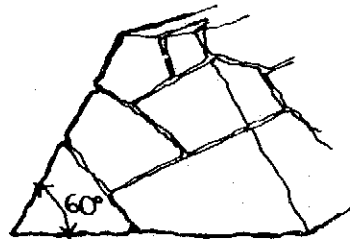
Entre menos resistente es el terreno, la base de los cimientos debe ser más ancha.

El tamaño y dimensiones de un cimiento dependen del peso de la construcción que va a soportar tomando en cuenta el tipo de material de construcción y el número de pisos. Entre más pesada es una construcción más ancha será su base; independientemente de esto, la resistencia del terreno donde se va a construir también influye, ya que la base de la cimentación será más ancha en tanto sea menos resistente el terreno.

## ALTURA DEL CIMIENTO



Evitar esto.  
Cuando la cimentación se hace así, trabaja con una base menor.



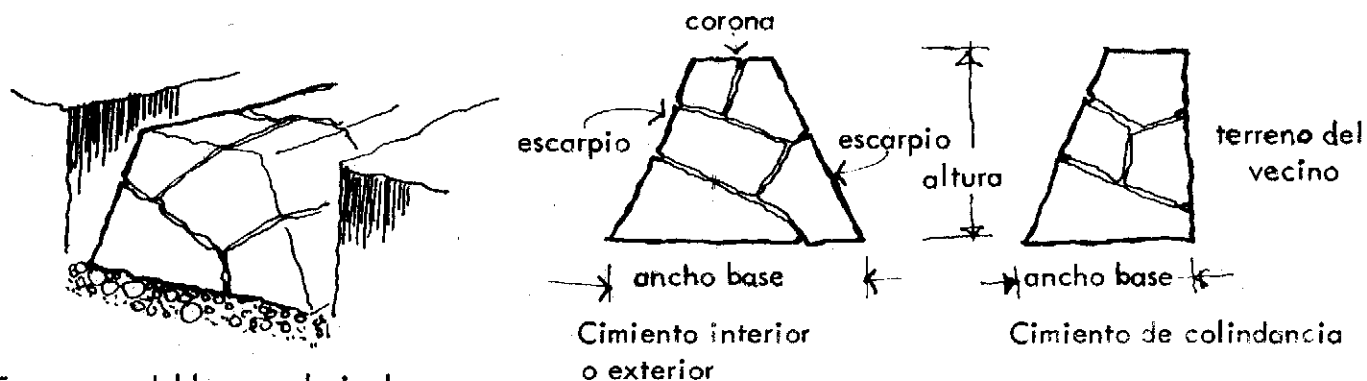
Cimiento correcto.

Hay que dar al cimiento una altura adecuada de acuerdo con la dimensión de su base. Una base muy ancha y poca altura es peligrosa para la seguridad de la casa que se va a construir.



En una construcción se tienen dos tipos de cimentaciones: las exteriores, que se encuentran en el borde toda la construcción y las interiores que están comprendidas dentro de las primeras. Dentro de los cimientos exteriores se encuentran los de colindancia, o sea aquellos que dan a la propiedad del vecino y que se construyen con una cara vertical con objeto de no invadir la propiedad de junto.

### NOMENCLATURA DE UN CIMIENTO



Es recomendable que el nivel de la corona quede al mismo nivel o un poco arriba que el del terreno, nunca debajo de éste.

A continuación se indican algunas dimensiones de cimientos para construcciones de uno y dos pisos, consideradas para los cuatro tipos de terrenos, mencionados en el capítulo de excavaciones. Para fijar estas dimensiones de cimentación se han considerado losas de concreto, cuartos de un máximo de 4.00 x 4.00 m. por lado, altura de 3.00 m. de piso a techo y muros de tabique de 14 cm. de espesor. En caso de que las dimensiones del cuarto sean mayores o el espesor de los muros sea diferente, los cimientos deberán ser más anchos, en cuyo caso será conveniente consultar a un arquitecto o ingeniero para que haga los cálculos de la construcción.

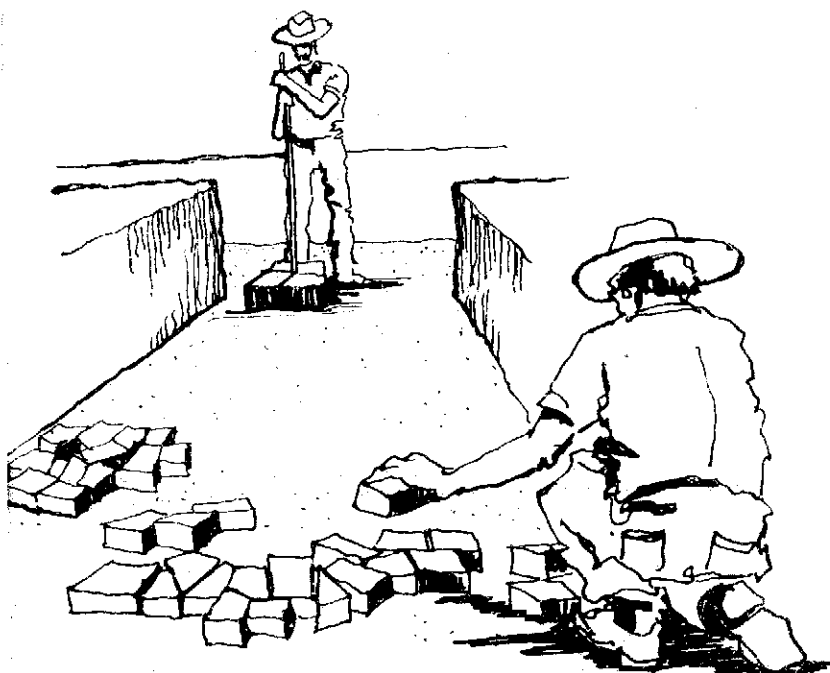
### CIMENTOS PARA CONSTRUCCIONES DE UN PISO

Dimensiones	Terreno malo		Terreno regular		Terreno intermedio		Terreno buen	
	interior	exterior	interior	exterior	interior	exterior	interior	exte
Ancho de la base	0.80	0.65	0.65	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40
Altura	0.60	0.60	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Ancho de la corona	0.25	0.30	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25

CIMIENTO PARA CONSTRUCCIONES DE DOS NIVELES  
(DOS PISOS)

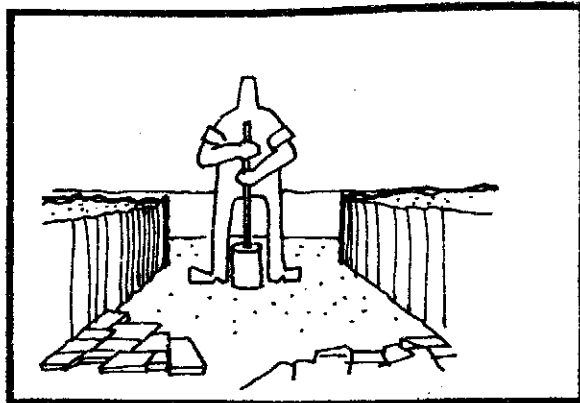
Dimensiones	Terreno malo		Terreno regular		Terreno intermedio		Terreno bueno	
	interior	exterior	interior	exterior	interior	exterior	interior	exterior
Ancho de la base	1.20	1.00	0.90	0.70	0.80	0.60	0.50	0.40
Altura	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.50	0.50
Ancho de la corona	0.25	0.35	0.25	0.30	0.25	0.25	0.25	0.25

PLANTILLA



Una vez excavadas las cepas y nivelado el fondo, se compacta con pisón de mano y se tiende una plantilla de pedacería de tabique en todo el ancho de la cepa, volviendo a apisonar.


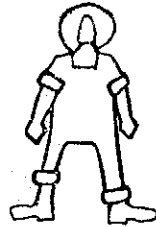

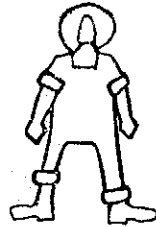

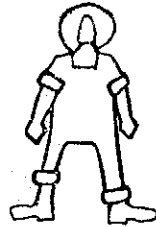
# CUADRO DE RENDIMIENTO

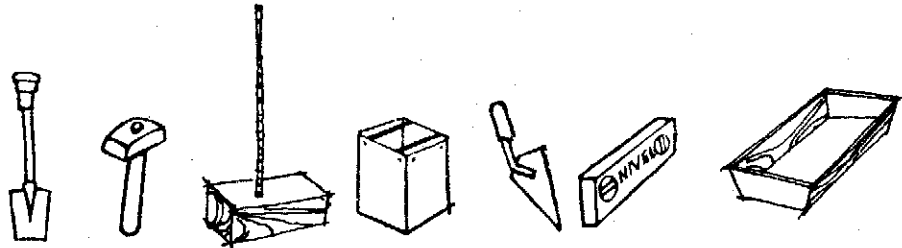


A - 4

COMPACTACION  
Y PLANTILLA.

CANTIDAD	MATERIALES
9.10 M2	<p>50 CARRETILLAS CON PEDACERIA DE TABIQUE.</p> <p>5 1/2 BULTOS DE CAL-HIDRA DE 20 KG.</p> <p>19 BOTES DE ARENA.</p> <p>10 BOTES DE AGUA.</p>

PERSONAL					
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 30%;">  </td> <td style="text-align: center; width: 30%;"> <p>ALBAÑIL</p> <p>1 DIA.</p> </td> <td style="text-align: center; width: 30%;">  </td> <td style="text-align: center; width: 10%;"> <p>PEON</p> <p>1 DIA.</p> </td> </tr> </table>		<p>ALBAÑIL</p> <p>1 DIA.</p>		<p>PEON</p> <p>1 DIA.</p>
	<p>ALBAÑIL</p> <p>1 DIA.</p>		<p>PEON</p> <p>1 DIA.</p>		

HERRAMIENTA	
	

OBSERVACIONES	
	<p>PARA EFECTUAR LA COMPACTACION, HUMEDECER PREVIAMENTE EL TERRENO. LA PLANTILLA ESTA CONSIDERADA PARA UN CUARTO DE 3.00 x 3.50 M.</p>

Es conveniente que la corona del cimiento se encuentre a nivel del terreno con objeto de no tener humedades en los muros. Evítense los cimientos totalmente enterrados, salvo cuando el terreno tenga desniveles que lo hagan necesario.

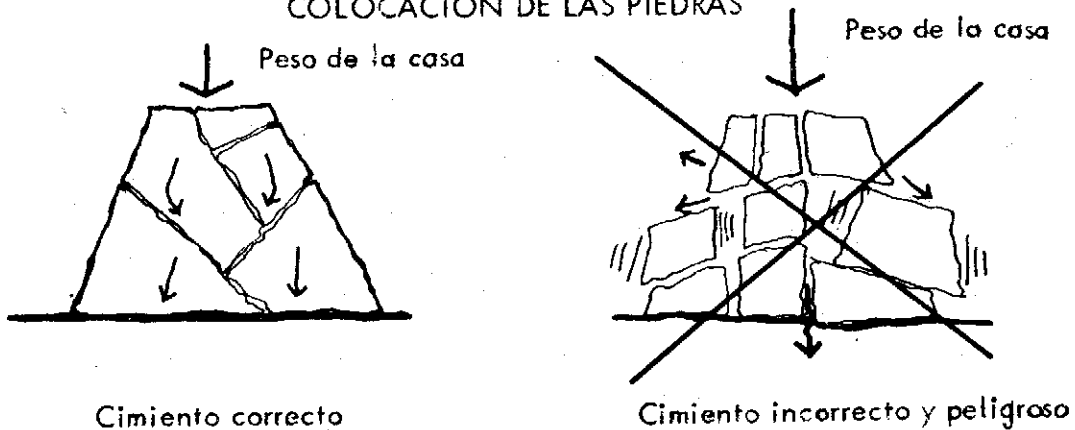
## B. Procedimiento de construcción.

### B. 1. Plantilla.

El primer paso, una vez hecha la excavación de la cepa y nivelado el fondo, es compactar con pisón de mano, con objeto de evitar asentamientos en el terreno. Es recomendable en terrenos malos antes de colocar la piedra hacer una plantilla de pedacería de tabique o ladrillo de unos cinco o siete centímetros de espesor, que debe también compactarse con pisón de mano.

Las piedras mas grandes se colocarán en la parte interior y deben cuatrapearse, vigilando que se asienten bien una con la otra.

#### COLOCACION DE LAS PIEDRAS



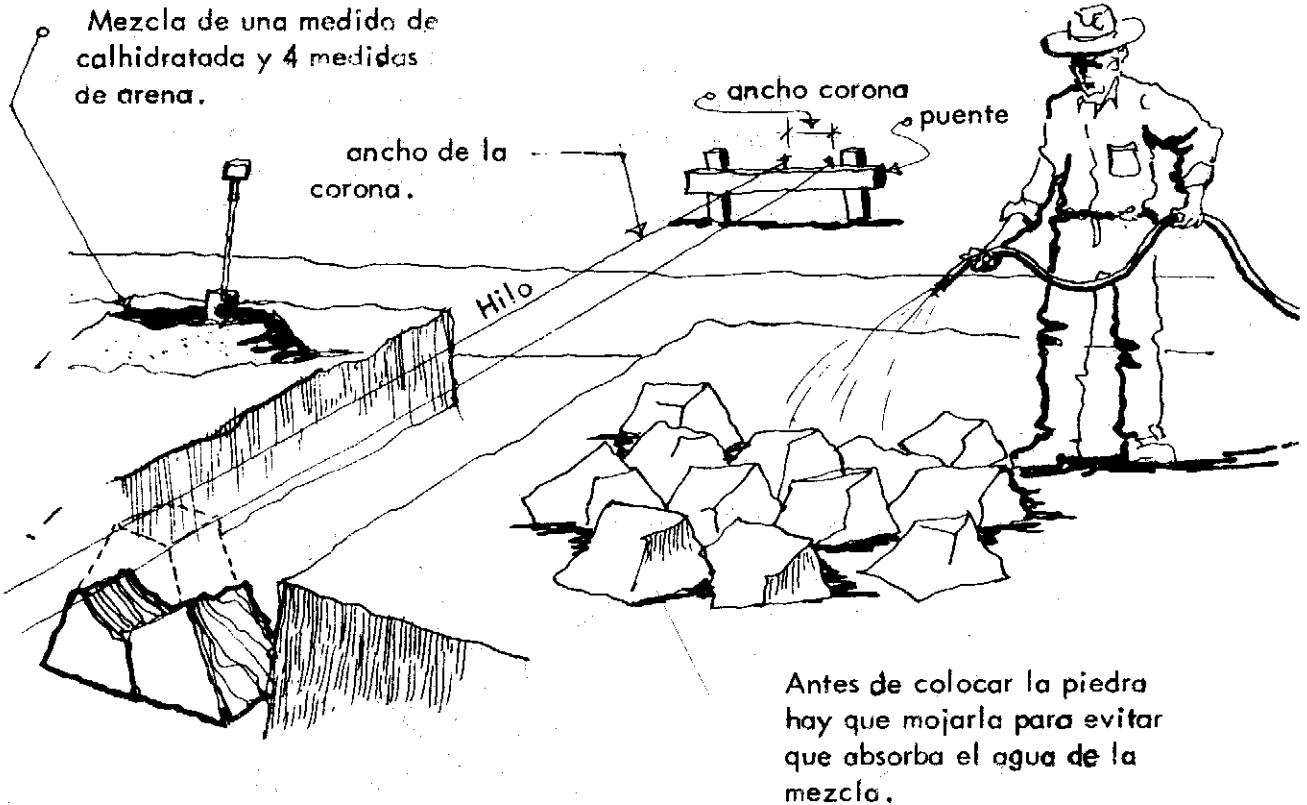
### B. 2. Mezclas.

La piedra puede pegarse con mortero de cal hidratada y arena, plasto-cemento y arena o cemento y arena. A continuación se explica cómo hacer el mortero de cal hidratada y arena que es el más económico. La proporción recomendada es 1:4, lo que quiere decir que por cada parte de cal hidratada se deben agregar 4 partes de arena, mezclándose primero en seco y luego agregándole poco a poco el agua hasta lograr que la mezcla se pueda manejar con la cuchara de albañil.

### B. 3. Colocación de la piedra.

Antes de colocar la piedra se debe mojar para evitar que absorba el agua del mortero. Una vez que se han decidido las medidas de la cimentación, se pasan hilos a la altura de la corona de la cimentación, que servirán de guía para colocar las piedras. Las de mayor tamaño, deben quedar en la parte inferior, en tanto que las más chicas serán escogidas para quedar en la parte superior. Las

#### PROCESO DE CONSTRUCCION



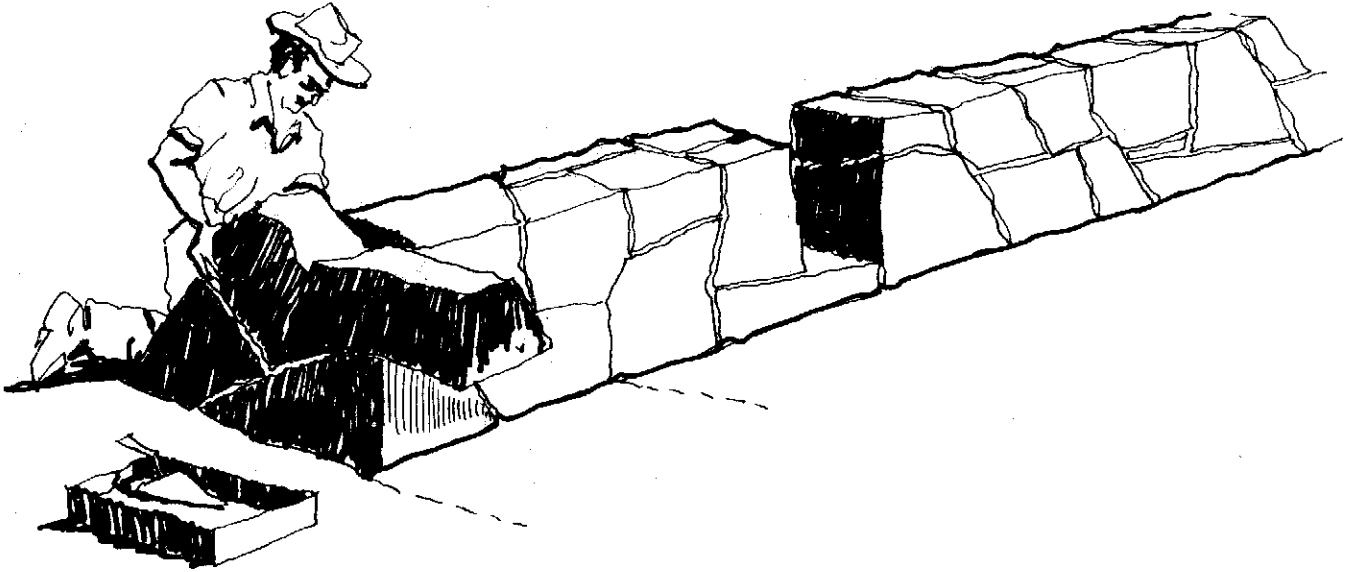
pedras deberán cuatrapearse en sus juntas, es decir, deben de alternarse en las juntas verticales y horizontales, de lo contrario, no se logrará la resistencia necesaria en la cimentación. Al hacer la colocación de las piedras deben rellenarse todos los huecos que queden entre las piedras, esto se hará con mortero y piedras pequeñas. Será mejor que esto se evite asentando las piedras con cuidado para no tener huecos grandes que rellenar con mezcla. Las juntas entre piedra y piedra no deben de tener más de 2.5 cms. de espesor, y cuando sean mayores se les colocarán pequeñas piedras en forma de cuñas.

### B. 4. Pasos para el drenaje.

En los lugares donde va a pasar el drenaje hay que dejar huecos

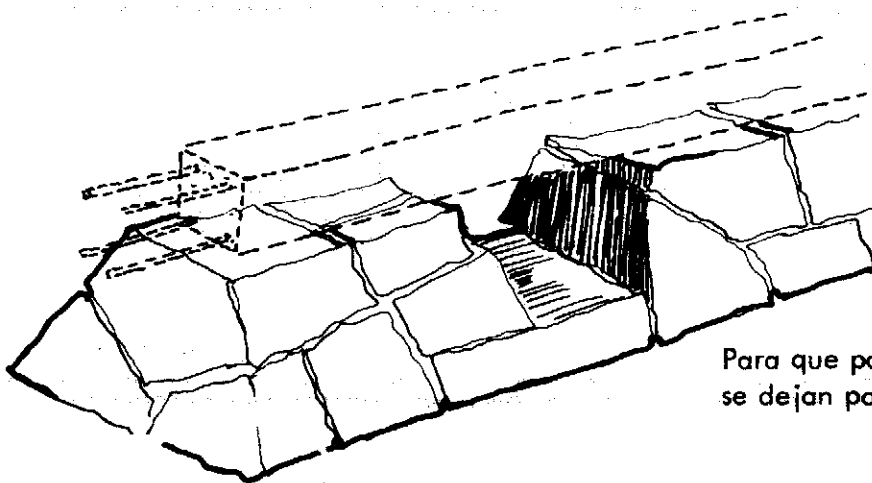
por donde pueda pasar un tubo de cemento de 15 cms. de diámetro.

### CRUCES Y ESQUINAS DE LOS CIMIENTOS



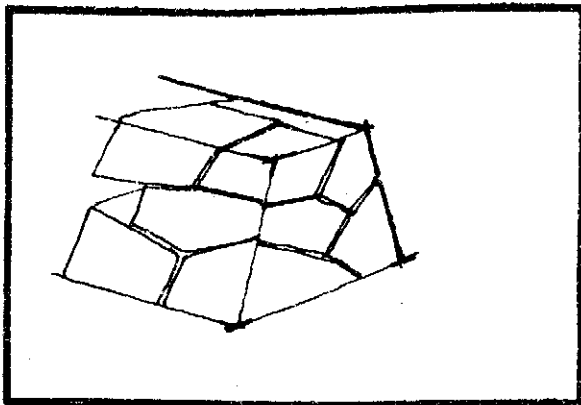
En los cruces y esquinas de la cimentación se dejan piedras grandes salidas para amarrar con el cemento que va en el otro sentido.

### PASOS PARA EL DRENAJE



Para que pasen los tubos del drenaje se dejan pasos de este tipo.



# CUADRO DE RENDIMIENTO

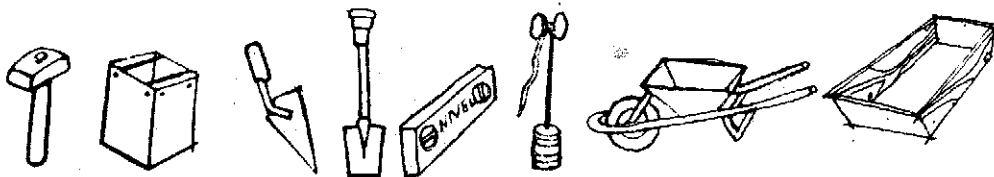


A - 5

CIMIENTO EN  
TERRENO SUAVE.

CANTIDAD	MATERIALES
2.6 M3	4.00 M3 DE PIEDRA. 8 BULTOS DE CAL-HIDRA. 45 BOTES DE ARENA. 30 BOTES DE AGUA.

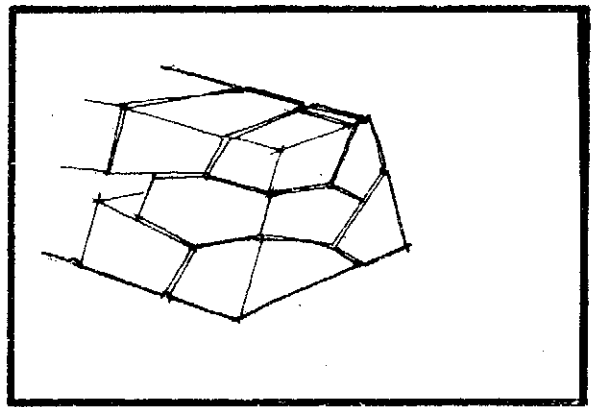
PERSONAL	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ALBAÑIL</p> <p>1 1/2 DIAS</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PEON</p> <p>1 1/2 DIAS</p> </div> </div>
----------	---

HERRAMIENTA	
-------------	--

## OBSERVACIONES

CANTIDADES CONSIDERADAS PARA UN CUARTO DE 3.00 x 3.50 M.



# CUADRO DE RENDIMIENTO

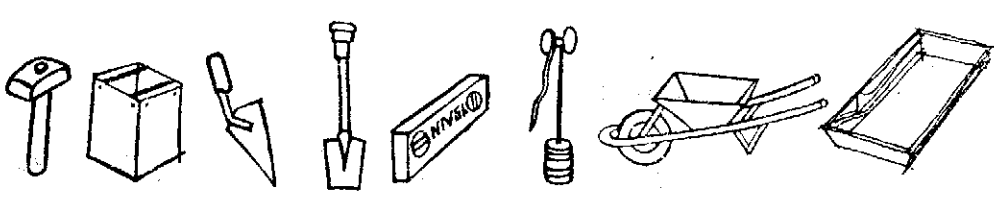


A - 6 -

CIMIENTO EN  
TERRENO DURO.

CANTIDAD	MATERIALES
2.3 M3	3.5 M3 DE PIEDRA . 8 BULTOS DE CAL-HIDRA. 45 BOTES DE ARENA. 30 BOTES DE AGUA.

PERSONAL	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ALBAÑIL</p> <p>1 1/2 DIAS</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PEON</p> <p>1 1/2 DIAS</p> </div> </div>
----------	---

HERRAMIENTA	
-------------	--

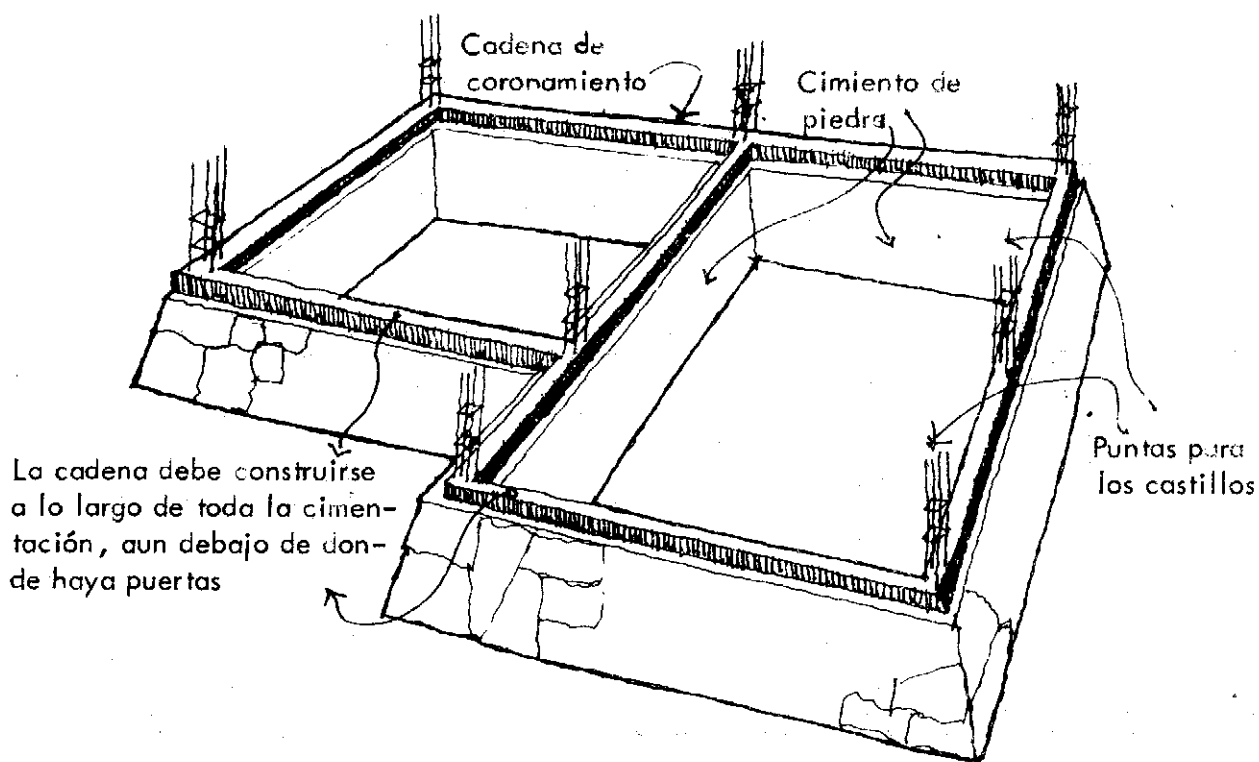
OBSERVACIONES
<p>CANTIDADES CONSIDERADAS PARA UN CUARTO DE 3.00 x 3.50 M.</p>



## CADENAS DE CORONAMIENTO DE LA CIMENTACION

Las cadenas de liga o de coronamiento de cimentación, son refuerzos de concreto armado colado en la parte superior del cimiento de piedra, que tiene por objeto repartir el peso de la construcción a lo largo del cimiento evitando cuarteaduras en los muros cuando hay pequeños hundimientos en la cimentación. Este refuerzo generalmente tiene el mismo espesor del muro, o sea 15 cms. y su altura es de 20 cms. La cadena debe correr a lo largo de toda la cimentación, aún debajo de donde habrá puertas.

### CADENAS DE CIMENTACION



#### A. Preparación.

##### A. 1. Herramienta y material necesario.

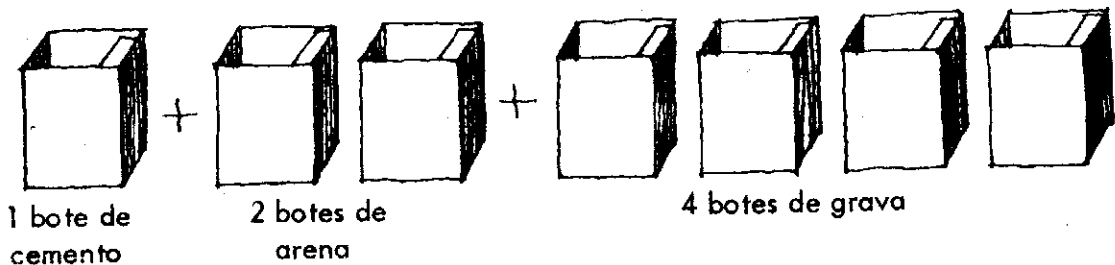
Para construir las cadenas de concreto armado, se requiere de: madera para el molde o cimbra, varilla de  $\frac{3}{8}$  de pulgada, alambrión de  $\frac{1}{4}$  de pulgada y alambre recocido del No. 18 para amarres, cemento gris de tipo normal, arena, grava y agua limpia para hacer las mezclas.

Se necesitarán las siguientes herramientas: cuchara de albañil, nivel, carretes de cáñamo, serrote, clavos de 2 y 3 pulgadas de largo, martillo, segueta, gancho para amarrar alambre recocido y grifa para doblar las varillas.

### A. 2. Cuantificación de materiales.

La mezcla del concreto se hace con una proporción 1:2:4; esto quiere decir que por cada bulto de cemento que se vacía en la mezcla, se deben poner dos de arena y cuatro de grava. Esta medición de materiales se puede hacer también a base de botes o de cualquier otro recipiente. Con objeto de que se tenga una idea sobre el rendimiento del material, puede señalarse que un bulto de cemento mezclado con dos de arena y cuatro de grava rinde para hacer una cadena de 15 cms. de ancho, 20 cms. de altura y 5 metros de largo.

### MEZCLAS



La revoltura para el colado de la dola se hace mezclando un volumen de cemento, con 2 de arena y 4 de grava.

La varilla se vende por pieza o por peso. Cada pieza tiene aproximadamente 12 metros de longitud cuando sale de la laminadora donde se fabrica. También la varilla se vende por pedacería, comprarla de esta forma no es muy recomendable cuando éstas son muy cortas, ya que para usarla es necesario amarrar un pedazo con otro, haciendo empalmes que no deben de tener menos de 40 centímetros de largo. Esto hace que en ocasiones el ahorro aparente que se pueda tener al comprar pedacería, resulte en un mayor costo. Si la varilla

se compra por metro debe tenerse en cuenta que se necesitan 4 metros de varilla de  $\frac{3}{8}$  de pulgada de diámetro, por cada metro de cadena. Si ésta se compra por peso, se requieren 2 kilos y un cuarto para cada metro, o sea que 25 kilos deben alcanzar para armar aproximadamente 10 metros de cadena de cuatro varillas.

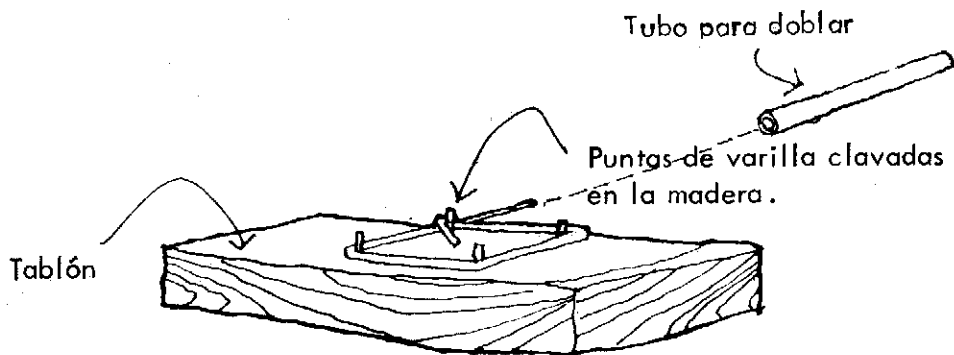
El alambón se vende por kilo y si se colocan los anillos para armar la cadena a cada 40 centímetros, se requieren 550 grs. de alambón por metro o sea que en 10 metros de cadena se requieren 5 kilos y medio. El alambre recocido, también se vende por kilo, recomendándose se compre en rollos de no más de 10 a 20 kilos, conforme se vaya necesitando, ya que se oxida fácilmente si no se tiene un lugar apropiado para guardarlo.

## B. Procedimiento de construcción.

### B. 1. Armado.

El primer paso para construir la cadena es hacer el armazón de fierro de la misma, que se hace con cuatro varillas de  $\frac{3}{8}$  de pulgada de diámetro que corren a lo largo de la cadena formando sus cuatro esquinas.

### DOBLADO DE ANILLOS



Los anillos son piezas de alambón dobladas en forma de cuadros que sirven para armar y reforzar las cadenas. Su doblado es muy simple si se construye una dobladora como la que aquí se ilustra.

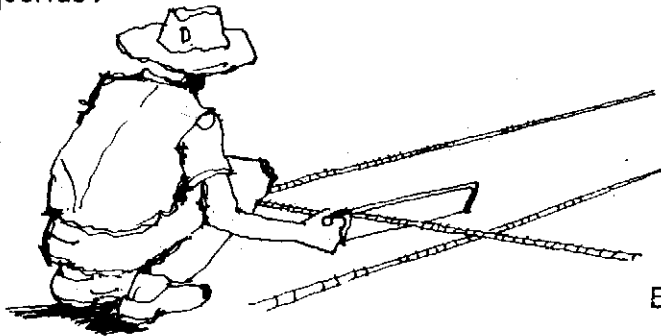
Manera simple de doblar alambón.

Estas varillas se sostienen por los llamados "anillos", fabricados con alambón, y que son pequeños rectángulos de 11 x 16 cms. Estos irán colocados a 40 cms. uno de otro, amarrados a las varillas por medio de alambre recocido del número 18.

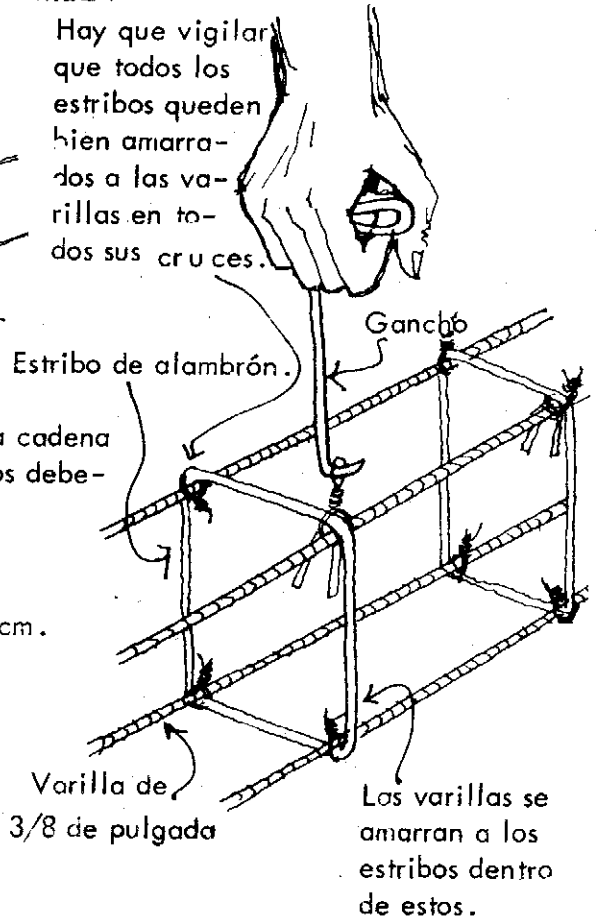
Este armado debe llevarse a cabo en un lugar adecuado en donde se pueda trabajar con comodidad. No debe hacerse este trabajo sobre la corona de cimentación, ya que resulta demasiado incómodo.

### CORTADO DE LA VARILLA

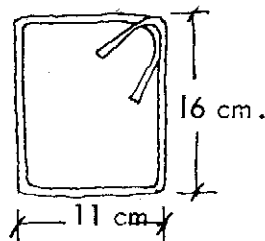
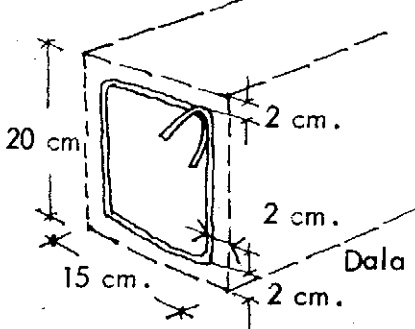
Hay que cortar las varillas al tamaño requerido.



Hay que vigilar que todos los estribos queden bien amarrados a las varillas en todos sus cruces.



Debido al recubrimiento de concreto, para que la cadena de coronamiento quede de 15 x 20 cm. los estribos deberán medir 11 x 16 cm.



Estribo de alambón

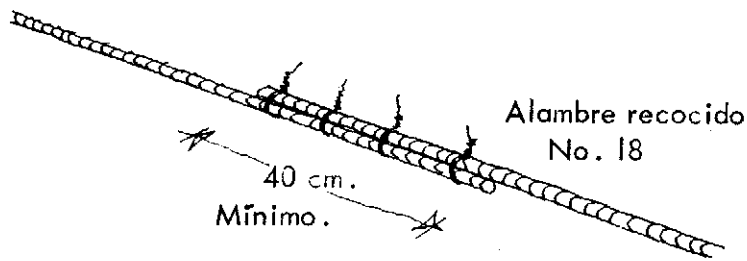
Varilla de 3/8 de pulgada

Los varillas se amarran a los estribos dentro de estos.

### B. 2. Desplante del armado de castillos.

Una vez que se van formando tramos de cadenas, se colocan sobre el cimiento y se procede a colocar el armado de los castillos en aquéllos lugares donde es necesario reforzar los muros. Los castillos al igual que las cadenas tienen por objeto darle mayor resistencia a los muros.

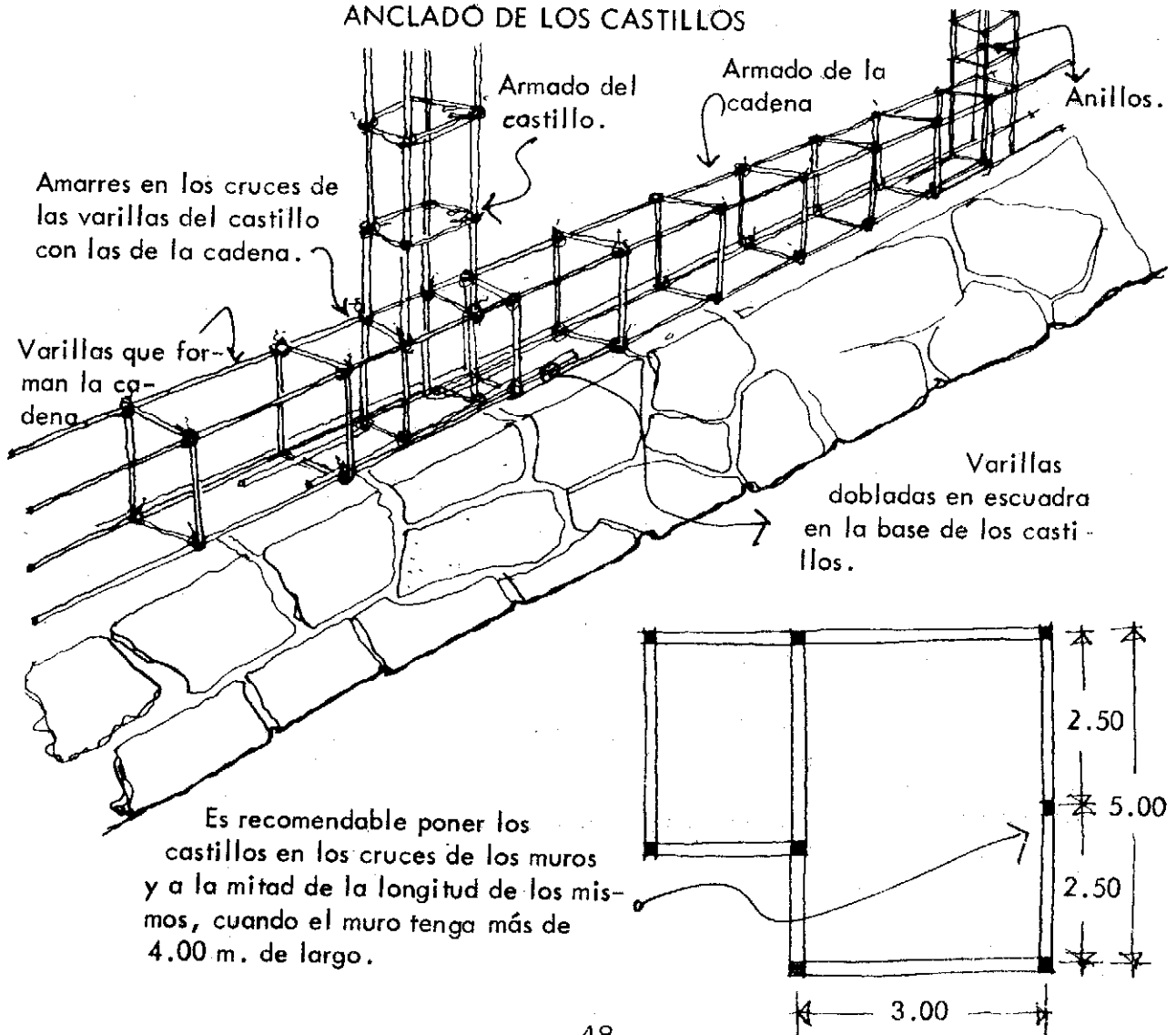
## TRASLAPES DE VARILLA



Cuando el largo de la varilla no alcanza para ponerla de una sola pieza, puede añadirse otra varilla, cuidando de que traslapen como mínimo 40 cm.

Generalmente los castillos, o refuerzos verticales se colocan en los cruces de muros o a la mitad de aquellos que tienen más de tres metros de longitud. El armazón de los castillos se construye de la misma forma que el de las cadenas. En el desplante o unión de la cadena y el muro, el armado de

## ANCLADO DE LOS CASTILLOS

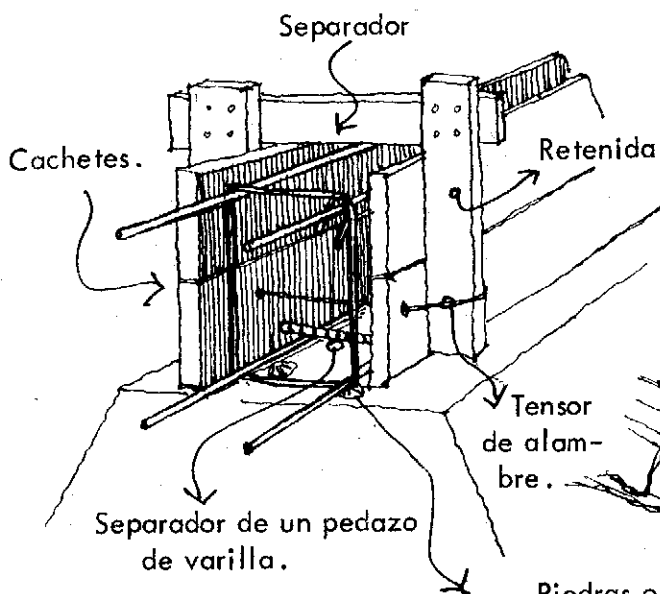


los castillos se debe doblar formando unas "patas" que tienen por objeto anclar o unir a los castillos con las cadenas. Estas patas deben tener unos 20 cms. de longitud en su base.

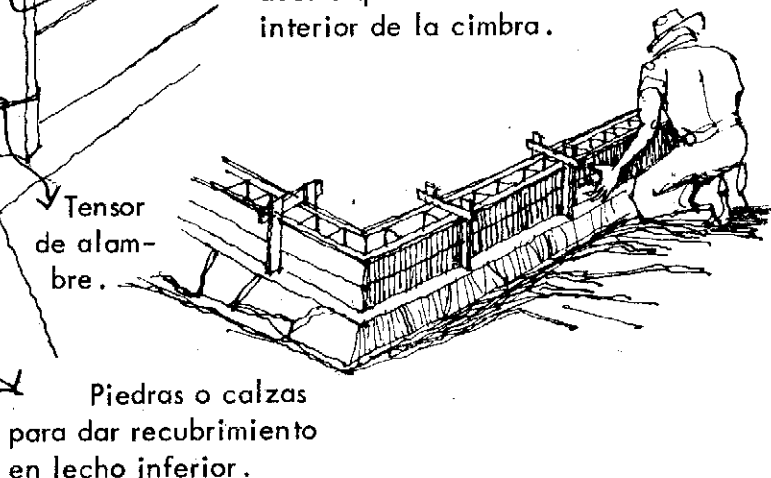
### B. 3. Cimbrado.

Una vez que se tiene todo el armado colocado en su lugar, procédase a cimbrar los "cachetes" o caras laterales de la cadena.

#### CIMBRADO DE LAS CADENAS



Hay que tener un cuidado especial en la cimbra de la cadena de cimentación para asegurar que no se deforme. al vaciar la revoltura. Antes de colar hay que aplicar aceite quemado a la cara interior de la cimbra.



Los moldes o cimbra se construyen con tabla de pino de tercera calidad de una pulgada de espesor, 10 cms. de ancho y una longitud que generalmente es de 2,40 metros, tal como se vende en las madererías. Con este tipo de tabla se fabrican las caras laterales, tapando todos los agujeros para evitar que escape el concreto que se vaciará en su interior; las uniones entre las tablas se hacen mediante travesaños de madera de 1 por 2 pulgadas convenientemente espaciados. Con objeto de asegurar los "cachetes" de la cimbra evitándose que se muevan al vaciar la revoltura, se usarán separadores de madera y de varilla, así como amarres de alambre recocado. Antes de fijar en forma definitiva los "cachetes", es necesario comprobar que el alineamiento de las cadenas coincida

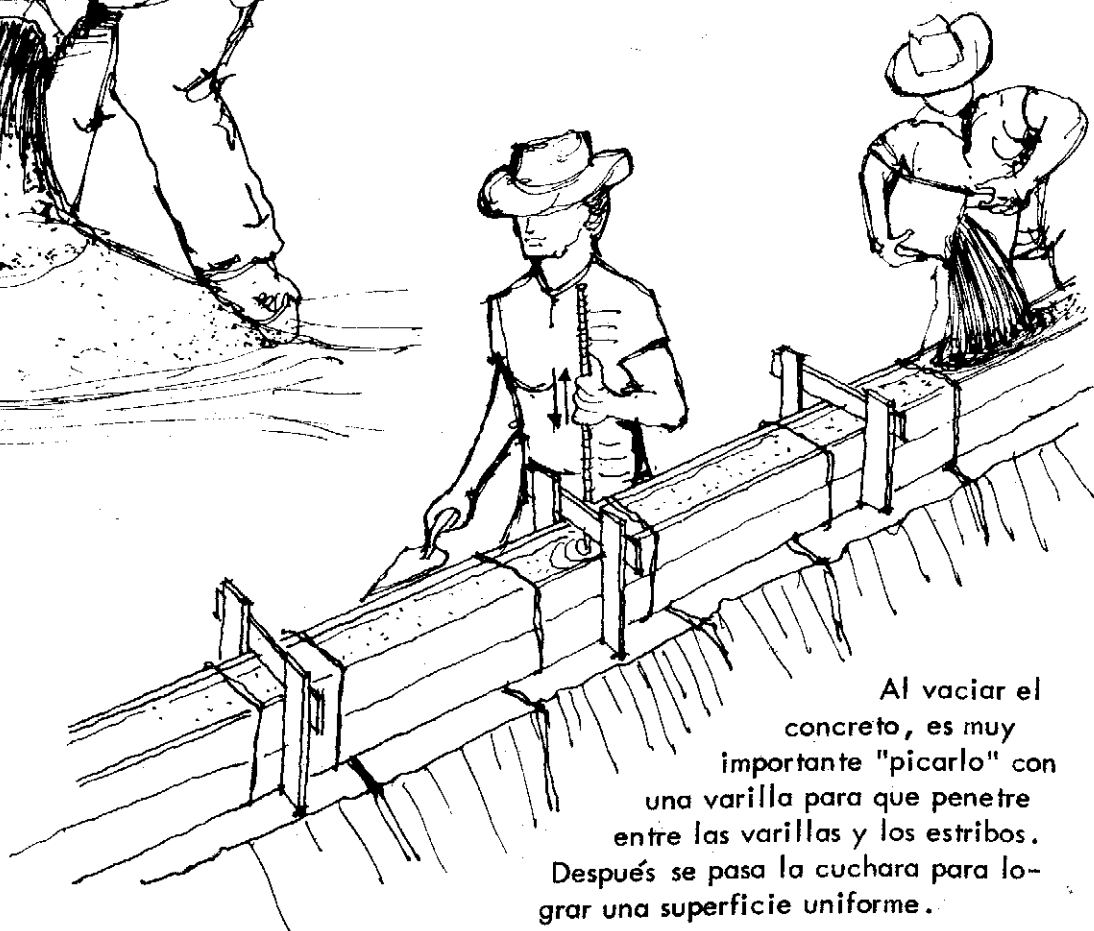
con los ejes trazados al iniciar la obra. Para esto colóquense hilos sobre las estacas clavadas para el trazo y verifíquese si las cadenas quedan centradas con relación a los hilos.

#### B. 4. Hechura del concreto y colado.

Antes de llevar a cabo el vaciado del concreto o "colado", es necesario que con una estopa se aplique aceite quemado o combustible diesel sobre la cara de la cimbra que va a quedar en contacto con el concreto para

#### COLADO DE LAS CADENAS

De acuerdo con la proporción descrita para la revoltura, se mezcla el material en seco agregando 30 litros (2  $\frac{1}{2}$  botes) de agua por cada saco de cemento hasta lograr una mezcla maleable.



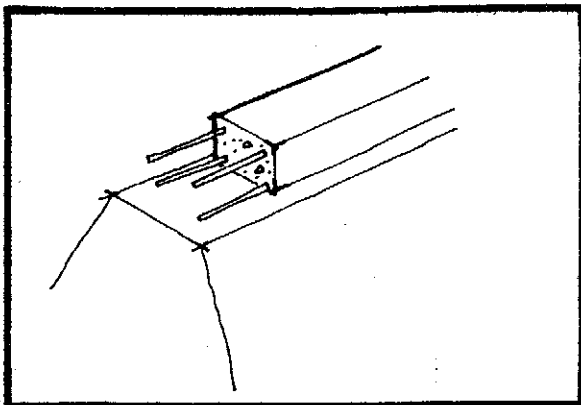
Al vaciar el concreto, es muy importante "picarlo" con una varilla para que penetre entre las varillas y los estribos. Después se pasa la cuchara para lograr una superficie uniforme.

evitar que la cimbra se pegue a éste. Asimismo, es recomendable que momentos antes del colado se moje la cimbra y la piedra de la cimentación para evitar que éstos absorban el agua de la mezcla del concreto, lo que produciría pequeñas grietas en el mismo.

Para la fabricación del concreto que se va a vaciar en el cimbrado ya preparado, debe emplearse la mezcla con proporción de 1:2:4, ( por cada tanto de cemento, dos de arena y cuatro de grava ) a la que ya se ha hecho referencia. Estas cantidades de material deben vaciarse en un lugar limpio que no tenga tierra suelta y mezclarse con pala en seco hasta hacer una mezcla uniforme a la cual deberá agregársele agua en una proporción de aproximadamente 30 litros por cada saco de cemento. Es necesario tener cuidado de no vaciarle demasiada agua debido a que se reduce la resistencia del concreto. Una vez que se ha preparado la mezcla, vacíese dentro de la cimbra transportándola mediante botes y teniendo la precaución de picar la revoltura con un pedazo de varilla con objeto de evitar que queden huecos en el interior del colado. El nivel del concreto deberá cubrir cuando menos 2 cms. la parte superior del armado. La terminación de la cara superior de la cadena debe ser uniforme para lo cual se debe emplear la cuchara emparejando la superficie.





# CUADRO DE RENDIMIENTO

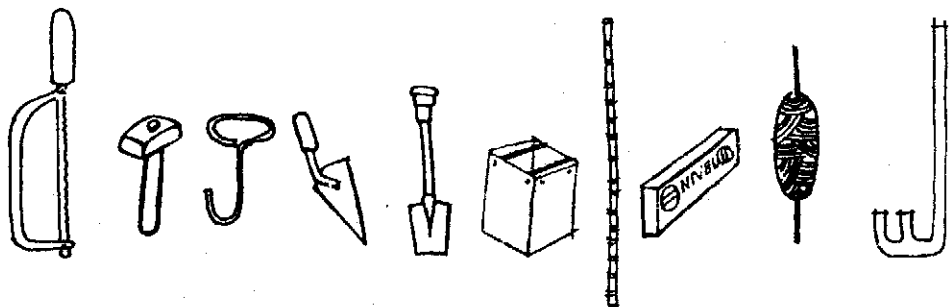


A - 7

DALAS DE CONCRETO.

CANTIDAD	MATERIALES
13 M. L.	4 TABLAS 8" x 1" x 3.60 M. 5 VARILLAS DE 3/8" de 12 M. DE LONGITUD. 10 KG. DE ALAMBRO DE 1/4". 1/4 KG. DE ALAMBRE RECOCIDO N° 18. 3 BULTOS DE CEMENTO DE 50 KG. 1 CAJA DE CLAVOS DE 2". 10 BOTES DE ARENA. 20 BOTES DE GRAVA. 4 BOTES DE AGUA.

PERSONAL		
	 <p>ALBAÑIL</p> <p>1 1/2 DIAS</p>	 <p>PEON</p> <p>1 1/2 DIAS</p>

HERRAMIENTA										
										

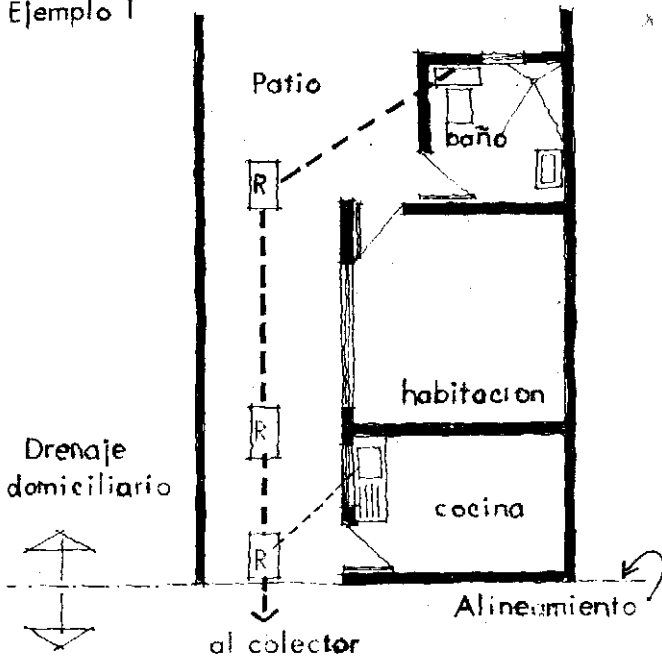
OBSERVACIONES
<p>CANTIDADES CONSIDERADAS PARA UN CUARTO DE 3.00 x 3.50 M.</p>

## DRENAJES

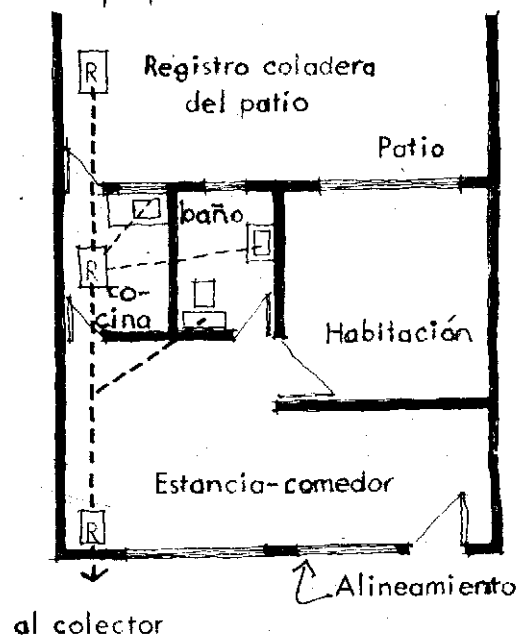
Los albañales o drenajes se construyen bajo tierra para dar salida a las aguas de desperdicio de los baños y cocinas, así como a las aguas pluviales de las azoteas y de los patios donde existen coladeras para este fin. Estos albañales se conectan a la tubería de drenaje municipal que se encuentra en la calle. El propietario de la casa debe hacer el drenaje dentro de su terreno, en tanto que a las autoridades de la ciudad les corresponde hacer la obra en vía pública. El punto de contacto de las dos tuberías se encuentra bajo el alineamiento.

### LÍNEAS DE DRENAJE

Ejemplo 1



Ejemplo 2



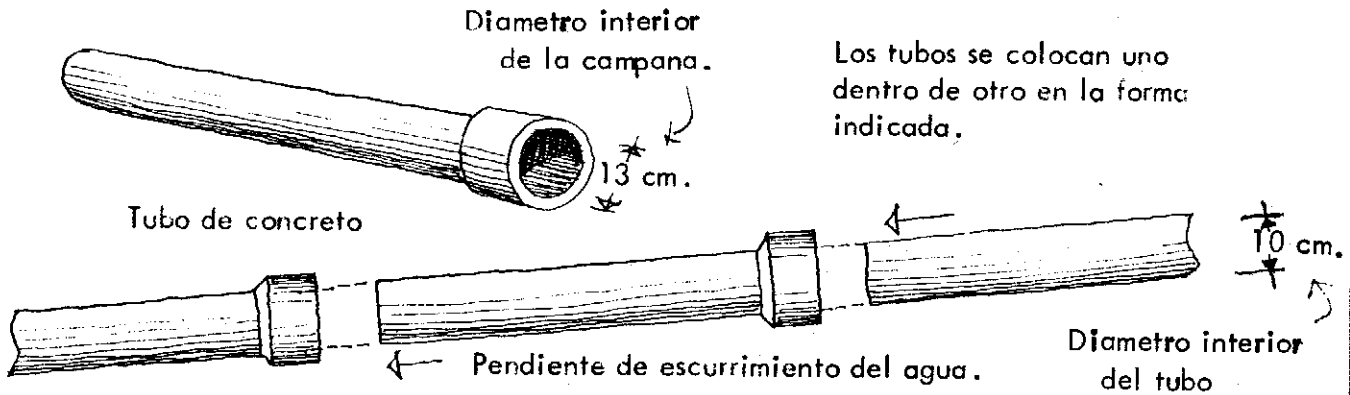
Dentro del terreno, inmediato a la vía pública debe hacerse un registro.

### A. Preparación.

#### A. 1. Herramienta y material necesario.

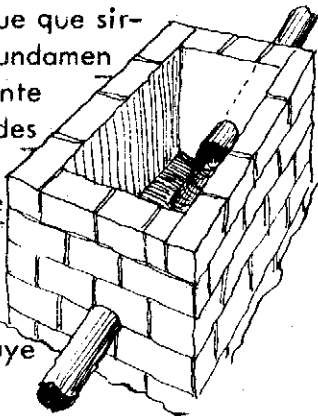
Los drenajes se construyen con tubos de concreto o de barro vidriado. Para el caso de viviendas económicas se recomienda el uso de los

## TUBOS DE DRENAJE

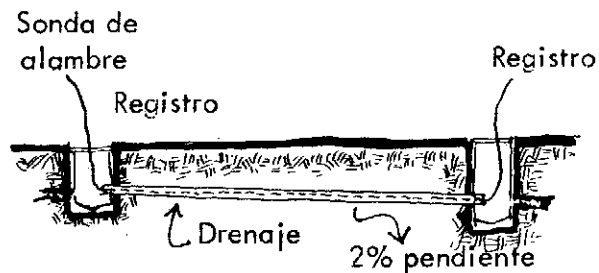


primeros, por ser los más baratos y cumplir con las especificaciones necesarias para este fin. Los tubos de concreto más usuales para fines domésticos tienen 10 y 15 cms. de diámetro en su interior. La longitud de cada tubo es de 91 cms. para los de 10 cms. de diámetro y de 1.00 m. para los de 15 cms. Los tubos se encuentran dotados en uno de sus extremos de un ensanchamiento llamado campana que permite introducir el extremo liso del tubo siguiente, para construir la línea de tubería.

Los registros son cajas de tabique que sirven fundamentalmente para des-tapar el drenaje cuando se obstruye



## REGISTROS



Para destapar el drenaje se usan sondas de alambre entre dos registros.

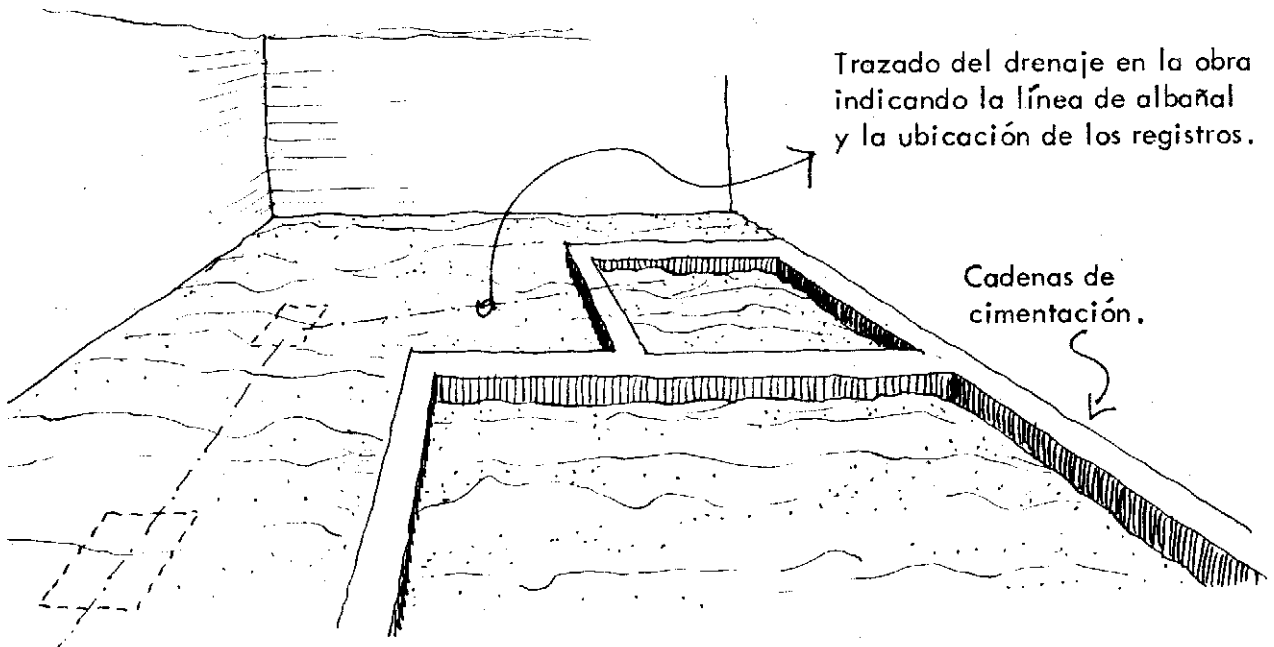
Para pegar entre sí los tubos se emplea una mezcla de cemento y arena. La herramienta necesaria para esto es la cuchara de albañil y el hilo para guiar el tendido de los tubos, así como el nivel de manguera para controlar el

desnivel de la pendiente. Los registros se construyen con muros de tabique desplantado sobre un firme de concreto armado y cuentan con una tapa de concreto armado que se cuela dentro de un marco metálico en lugar aparte, como más adelante se indica en los dibujos.

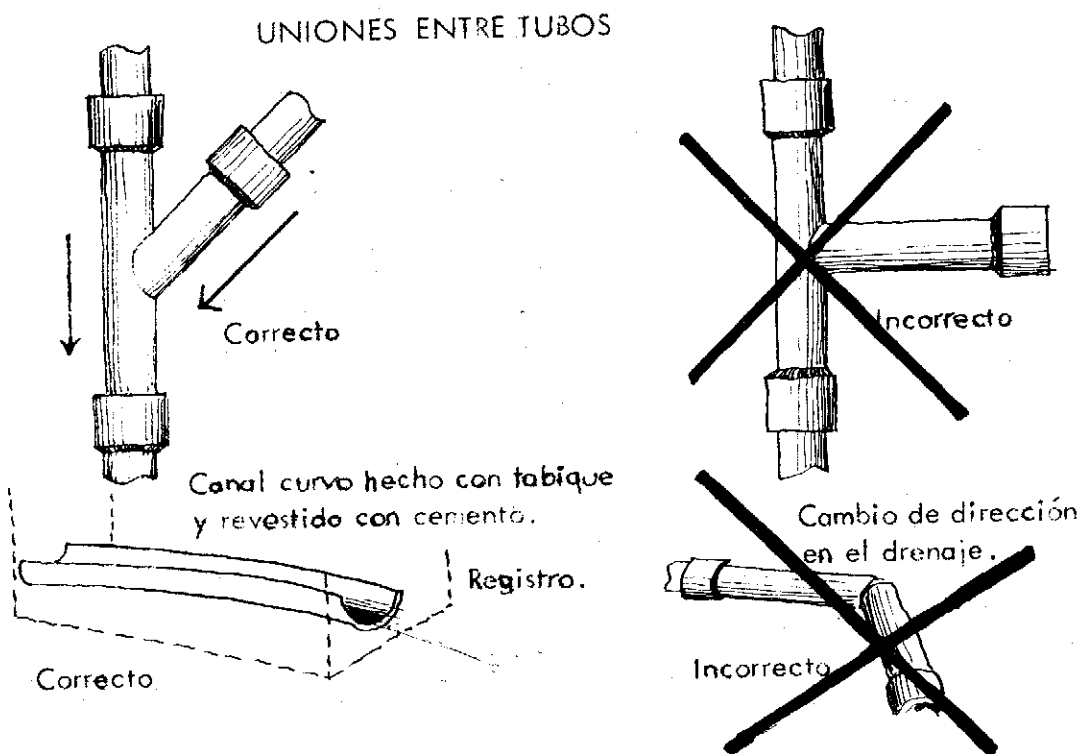
### A. 2. Trazado del drenaje.

Antes de hacer la excavación es necesario marcar por dónde va a pasar la tubería de drenaje. Para esto se debe determinar los dos extremos de la tubería: uno de ellos es la conexión domiciliaria ( tubo ) que se encuentra bajo la banqueta para conectar el predio con el colector de la calle. En caso de que esta conexión no exista hay que solicitar su construcción a las autoridades, indicándoles el lugar por donde se desea conectar el drenaje del predio. Conviene que dicho drenaje pase por fuera de la construcción cuando ésto sea posible. El otro extremo de la línea lo determina baño o cocina más alejado del frente del terreno. La línea de drenaje debe recoger las aguas de desperdicio del baño y la cocina, así como el agua de lluvia de la azotea y de las coladeras del patio. Se buscará que dicha línea de drenaje sea lo más recta posible.

### TRAZADO DEL DRENAJE



Estos registros del albañal deben colocarse a una distancia no mayor de cinco o seis metros entre uno y otro o en aquellos puntos donde hay un cambio de dirección en línea del albañal. La dimensión interior libre de estos registros debe ser 40 x 60 cms. Las cajas de registro sirven para destapar un drenaje tapado sin necesidad de excavar y de romper la tubería cuando se presente esta situación.



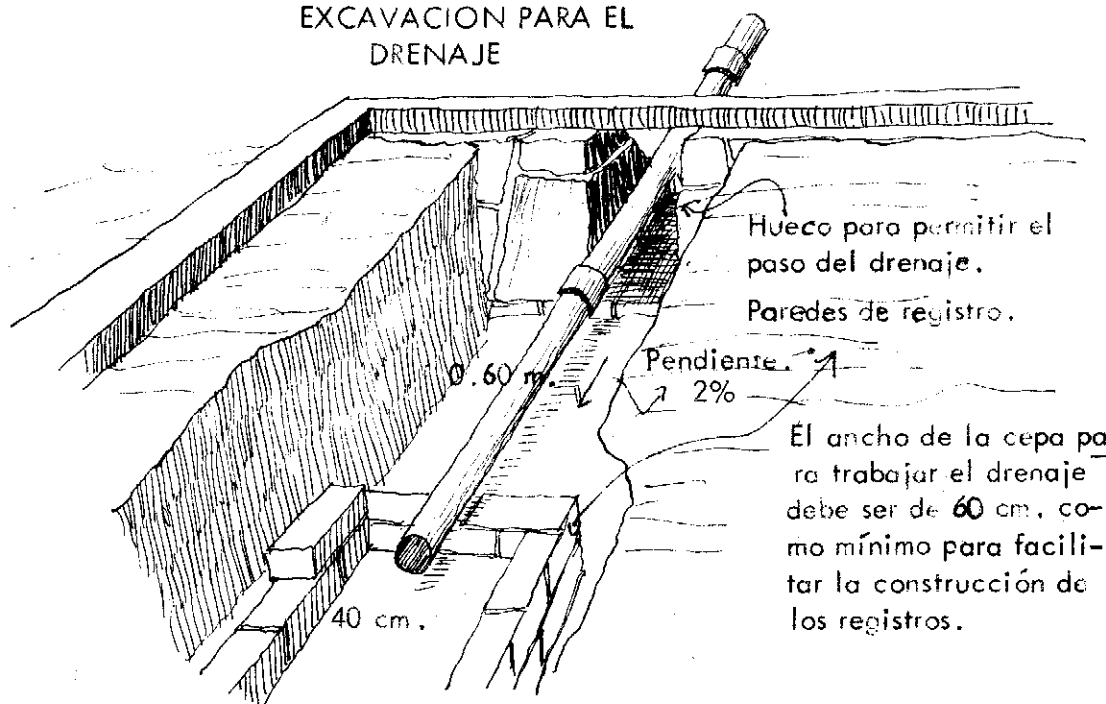
El trazado de la tubería se hace mediante hilos marcando la línea con cal para guiar la excavación. Deben aprovecharse los huecos o pasos de la cimentación que se dejaron para este fin.

## B. Ejecución.

### B. 1. Excavación.

La excavación, debe tener un ancho suficiente para que pueda

## EXCAVACION PARA EL DRENAJE



El ancho de la cepa para trabajar el drenaje debe ser de 60 cm. como mínimo para facilitar la construcción de los registros.

trabajar un hombre dentro de ella con comodidad. Es necesario que el fondo de la cepa no sea horizontal, sino que debe tener una pendiente mínima de 2 cms. de caída por cada metro de longitud. Esta pendiente es la que provoca el escurrimiento de los líquidos que correrán por el interior del tubo. Una vez que se ha terminado la excavación y se ha apisonado el fondo con el pisón de mano, se rectifica la pendiente haciendo los ajustes necesarios.

En aquellos lugares donde se hayan fijado registros, la excavación deberá ser más ancha para permitir la construcción de los muros de los mismos.

### B. 2. Colocación de los tubos

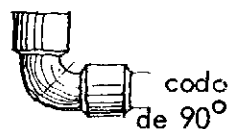
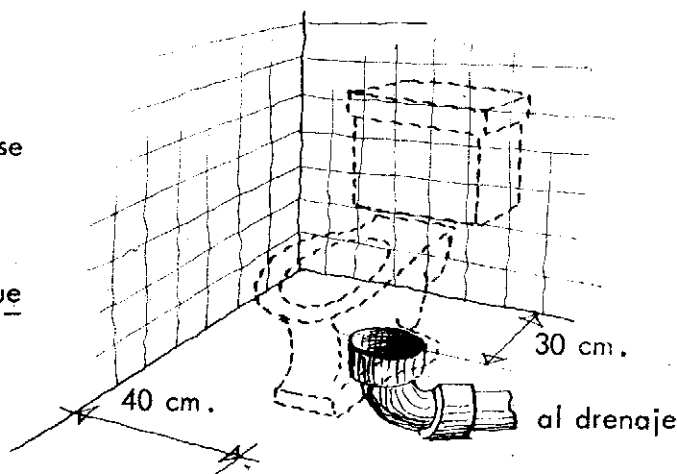
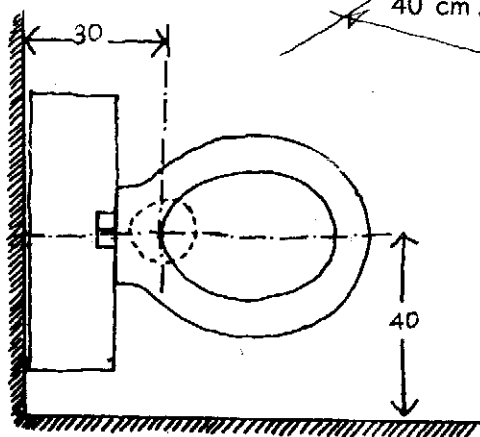
Se recomienda que se emplee tubería de 15 cms. de diámetro para el drenaje, ya que la de 10 cms., se tapa con facilidad. Los tubos deben colocarse con la boca de la campana en contra de la corriente de los líquidos. Los tubos se unen entre sí con mezcla de cemento y arena en proporción de 1 a 5; al pegarlos debe tenerse cuidado de que la mezcla penetre alrededor de toda la campana, ya que de lo contrario habrá filtraciones. Debe asimismo, cuidarse - que la tubería quede en línea recta, lo que se rectifica con un hilo tendido entre los extremos de la línea.

Como regla general debe evitarse la unión de dos tubos en forma perpendicular, ya que esto propicia la acumulación de desechos y el taponamiento del tubo.

En aquellos lugares en donde habrá muebles de excusado, la boca del tubo debe llevarse hasta el nivel del firme. Asimismo, debe cuidarse que el centro de la boca del tubo de desagüe, quede a 30 cms. del muro donde se colocará el excusado. Para medir esta distancia es necesario tomar en cuenta el recubrimiento que se pondrá en dicho muro considerando 2 cms. de más, si el baño va a ir recubierto de azulejo o aplanado con mezcla de cemento y arena y 5 cms. si se va a recubrir con un lambrín de mosaico. De acuerdo con este

### CONEXION W.C.

El tubo de desagüe al que se conectará el excusado debe ubicarse a 35 cm. del muro de atrás del mueble para que, con el recubrimiento por emplear que de a 30 cm. libres.

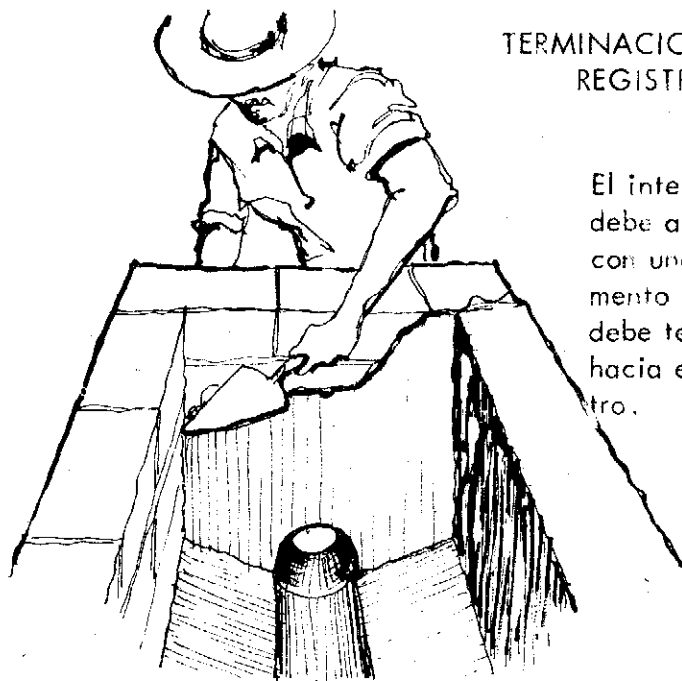


El tubo de desagüe lo forma una conexión llamada codo de 90°.

la distancia total a medir será 32 cms. en el primer caso y 35 en el segundo.

### B. Registros.

El fondo de la caja de registro se hace con una plantilla de pedacera de tabique de 5 cms. de espesor pegada con una mezcla de cal hidratada y arena en proporción de 1 a 5 para las pendientes de desagüe. Asimismo debe construirse una canal sobre el piso del registro con dirección al desagüe para



#### TERMINACION DE LOS REGISTROS

El interior del registro debe aplanarse y pulirse con una mezcla de cemento y arena el fondo debe tener pendiente hacia el canal del centro.

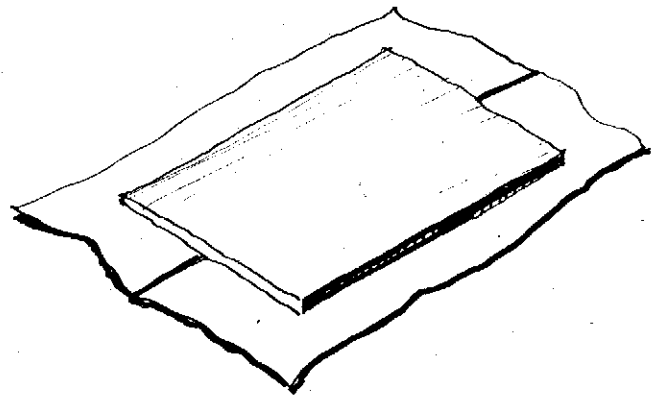
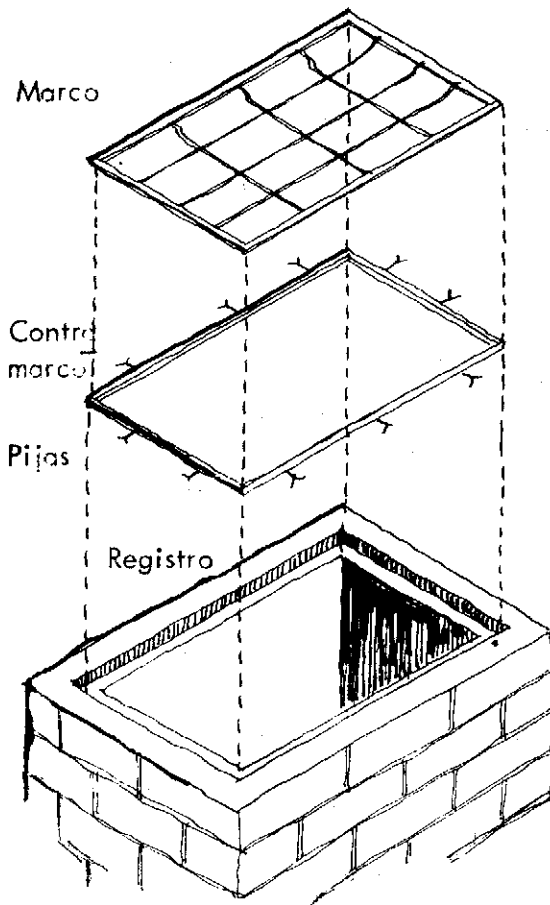
orientar la salida de las aguas. Si el registro está colocado en tramo recto del drenaje esta canal se hace con medio tubo de concreto partido en forma longitudinal formando una media caña. Este tubo debe quedar asentado sobre un firme de concreto en proporción 1:3:6. En caso que el registro esté colocado en algún cambio de dirección del albañal, habrá necesidad de formar con tabique en el fondo del mismo un canal curvo que conduzca con suavidad los líquidos de desagüe.

Los muros de la caja de registro se construyen con tabique común o tabicón con un espesor de 15 cms. Su interior debe aplanarse y pulirse con una mezcla de cemento y arena tal como se indica en el capítulo "aplanados de mezcla". Su acabado debe ser terso.



Los registros deben cubrirse en su parte superior con una tapa de concreto colada en una armazón metálica que para este fin venden en las ferreterías. Dichas armazones se conocen con el nombre de marco y contramarco para tapas de registro. Se recomienda se usen estas armazones en pisos interiores y en patios para facilitar el movimiento de las tapas cuando se necesite efectuar la limpieza de los drenajes. La parte superior de la tapa debe de llevar el mismo material que el piso terminado donde se encuentre con objeto de evitar un efecto desagradable. También debe tenerse cuidado de que la tapa del registro corresponda al nivel del piso terminado para evitar desniveles en el piso. Para esto, rectifíquense niveles con nivel de manguera.

### TAPAS PARA REGISTROS



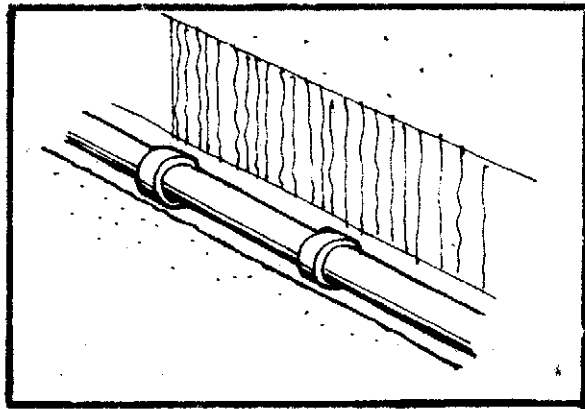
Tapa colada sobre bolsas de cemento.

El contramarco se coloca sobre los muros de los registros fijando las pijas con mezcla dentro de huecos hechos expresamente en el tabique.

# CUADRO DE RENDIMIENTO

A - 8

ALBAÑALES DE 0.15 M. DE DIAMETRO A 1.00 MTS. DE PROFUNDIDAD.



## CANTIDAD

## MATERIALES

1.5 M. L.

- 3 TUBOS DE CONCRETO SIMPLE.
- 5 KG. DE CEMENTO.
- 1/2 BOTE DE ARENA.
- 1/4 BOTE DE AGUA.

## PERSONAL



ALBAÑIL

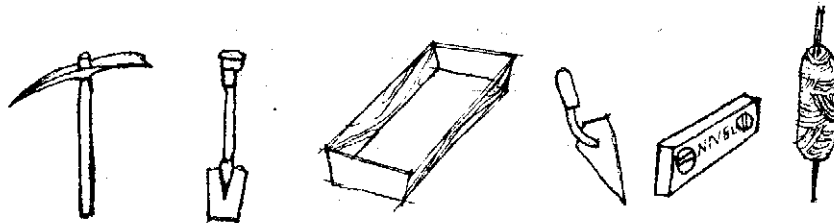
1 DIA



PEON

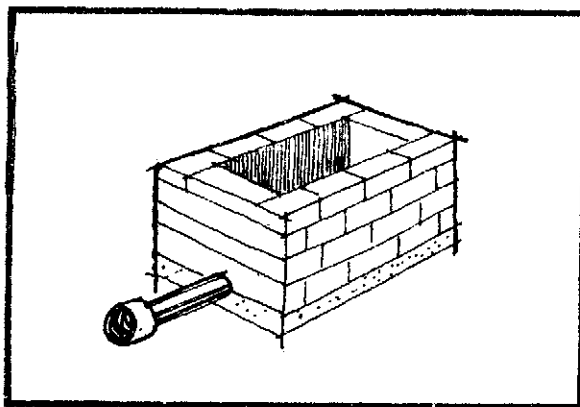
1 DIA

## HERRAMIENTA



## OBSERVACIONES

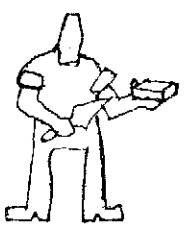
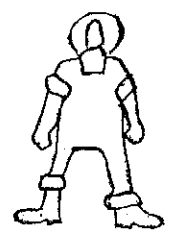
# CUADRO DE RENDIMIENTO

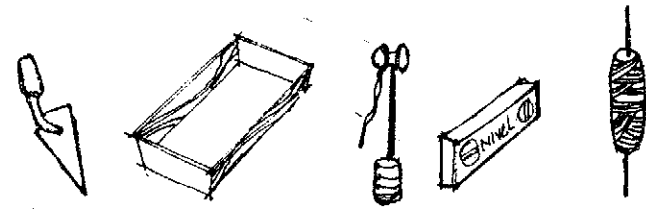


A - 9

REGISTROS PARA ALBAÑAL  
DE 0.60 x 0.40 x 1.00M.  
DE PROFUNDIDAD.

CANTIDAD	MATERIALES
1 PZA.	<p>PLANTILLA:</p> <p>1 BOTE PEDACERIA TABIQUE 1/2 BULTO DE CAL-HIDRA. 1 1/2 BOTES DE ARENA. 1/2 BOTE DE AGUA.</p> <p>MORTERO CAL-HIDRA:</p> <p>10 KG. CAL-HIDRA. 1/2 BOTE DE ARENA. 1/4 BOTE DE AGUA.</p> <p>MORTERO - CEMENTO :</p> <p>6 KG. DE CEMENTO. 1 1/2 BOTES DE ARENA. 1/2 BOTE DE AGUA.</p> <p>125 PZAS. DE TABIQUE. 1 MARCO DE 0.40 x 0.60 M.</p>

PERSONAL	
 <p>ALBAÑIL 2 DIAS.</p>	 <p>PEON 2 DIAS.</p>

HERRAMIENTA	
	

OBSERVACIONES

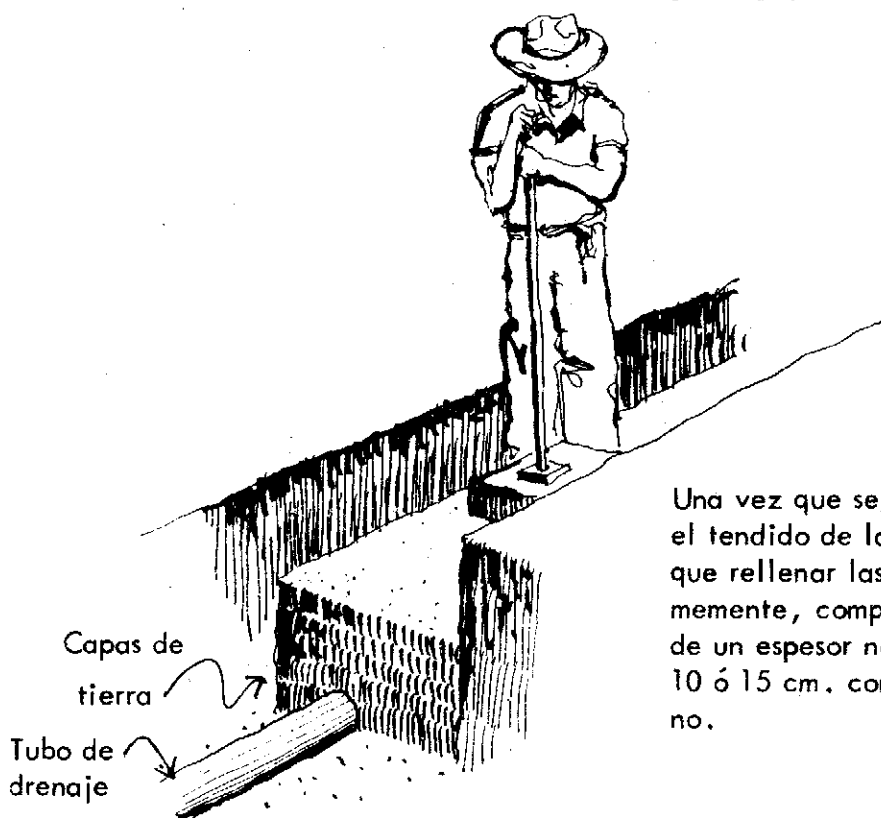
Con objeto de evitar inundaciones en los patios cuando llueva excesivamente, debe colocarse cuando menos una coladera de piso de fierro fundido en cada uno de los patios o zotehuelas con que cuenta la vivienda. Estas coladeras se colocan sobre las cajas de registro.

Las bajadas pluviales de la azotea deben caer a una caja con coladera y no desaguar directamente al drenaje.

#### B. 4. Relleno de la cepa.

Terminada la colocación de la tubería debe rellenarse la zanja esparciendo uniformemente la tierra en capas de un espesor no mayor de 10 ó 15 cms., las que se irán compactando una por una con el pisón de mano.

#### RELLENADO DE LA EXCAVACION



Una vez que se ha terminado el tendido de la tubería, hay que rellenar las cepas uniformemente, compactando capas de un espesor no mayor de 10 ó 15 cm. con pisón de mano.

## FIRMES

Se denomina firme a la base de concreto sobre la cual se va a pegar el piso terminado del interior de una vivienda. El firme tiene por objeto darle resistencia al piso evitando hundimientos en el mismo. El firme debe hacerse en toda la superficie interior de la construcción.

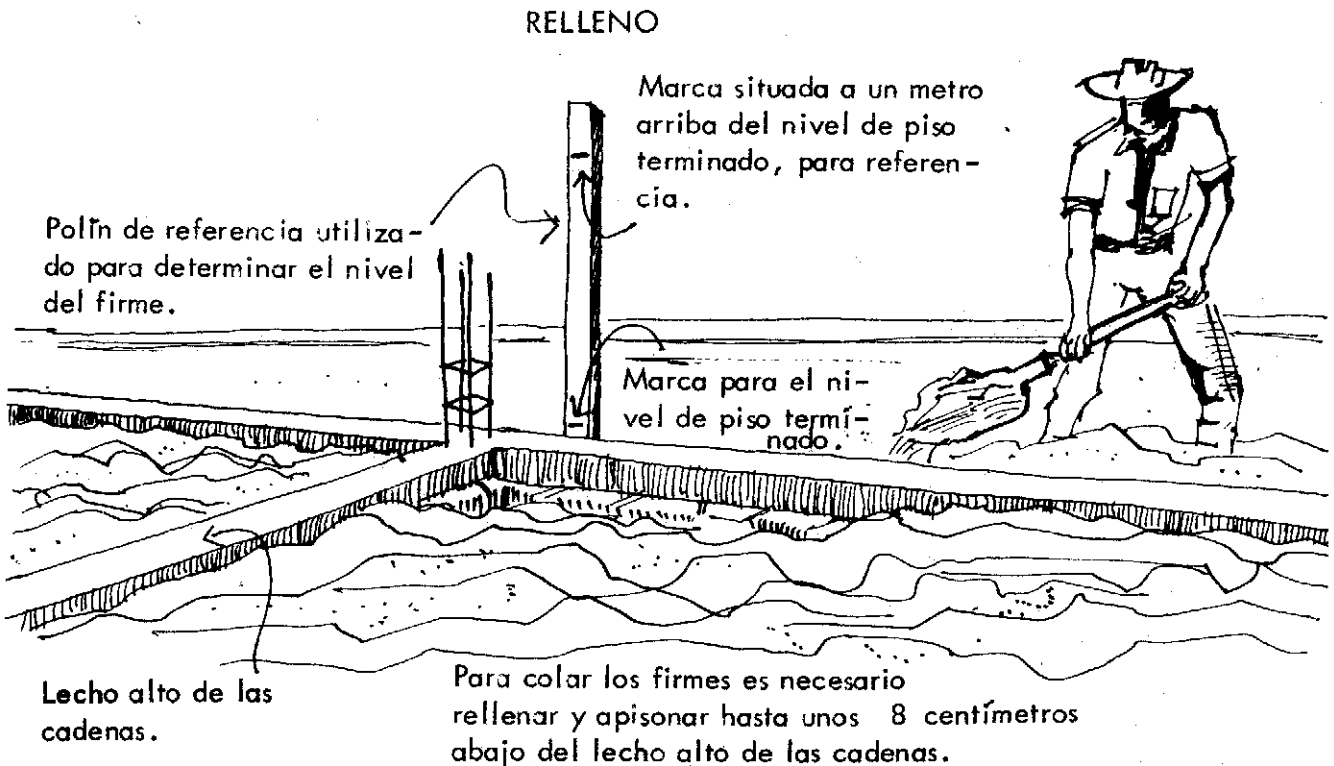
### A. Preparación.

#### A. 1. Herramienta y material necesario.

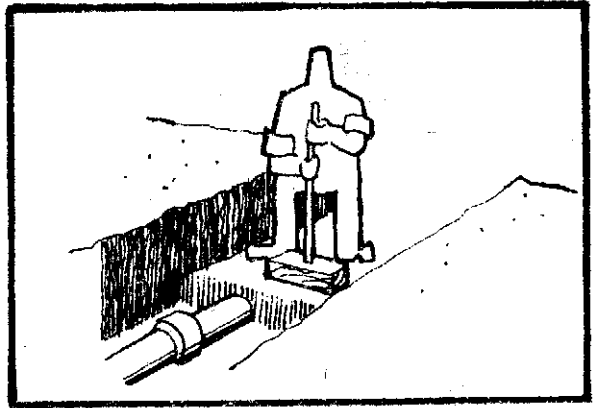
Para construir el firme de una vivienda se requiere de cemento de tipo normal, arena y grava. No se necesita cimbra ya que las caras laterales de los firmes están determinadas por las cadenas de coronamiento de la cimentación. La herramienta necesaria para colocar los firmes es la siguiente: cuchara de albañil, botes, pala para hacer la mezcla, pisón de mano y nivel de manguera.

#### A. 2. Determinación del nivel del firme.

Es necesario que el firme quede perfectamente horizontal, con objeto de evitar desniveles o inclinaciones en el piso terminado. Esto se logra mediante la colocación de "maestras", que no son otra cosa que pedazos de




# CUADRO DE RENDIMIENTO



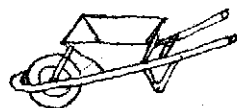
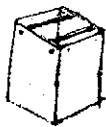
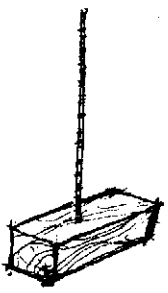


A - 10

RELLENO DE TIERRA EN CEPAS Y PISO.

CANTIDAD	MATERIALES
3.00 M3	4 M3 DE TIERRA.

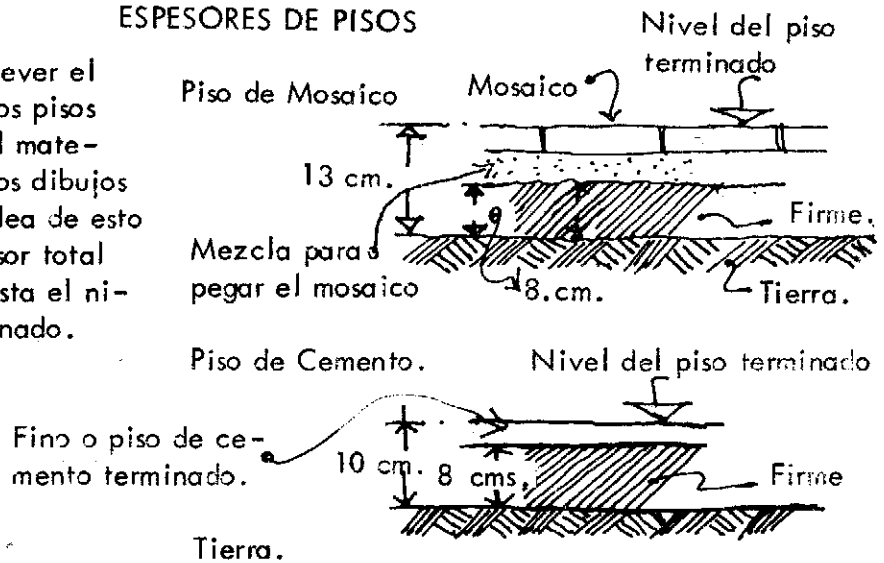
PERSONAL	
	 <p>PEON 1/2 DIA</p>

HERRAMIENTA	
	    

OBSERVACIONES	
	<p>HUMEDECER EL TERRENO PREVIAMENTE A LA COMPACTACION DEL PISO</p>

## ESPEORES DE PISOS

Es conveniente prever el espesor total de los pisos de acuerdo con el material a emplear. Los dibujos anexos dan una idea de esto e indican el espesor total desde la tierra hasta el nivel del piso terminado.



tabique o ladrillo, cuya cara superior se encuentra exactamente a la altura del nivel al que se desea terminar el firme. Estos pedazos de tabique, colocados con una cara plana hacia arriba, se pegan con mezcla sobre el terreno y sirven de guía al momento de vaciar el concreto de los firmes. Las maestras se nivelan con nivel de manguera antes de fijarse.

Es necesario enrasar el nivel de terminación de los firmes con la cara superior de las cadenas, con objeto de lograr en esta forma en todo el interior de la construcción una plataforma plana y nivelada sobre la cual se desplantarán los muros y sobre la cual se colocará el piso terminado.

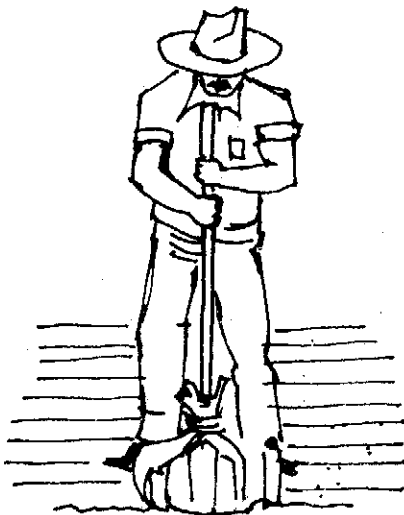
### B. Procedimiento de construcción.

#### B. 1. Rellenos.

Antes de desplantar los firmes, debe de procederse al relleno del

## APISONADO

Con un pisón forrado con papel o cartón para que la tierra no se pegue, se compacta en capas de 15 centímetros de espesor. Estas capas de tierra deben de humedecerse.



interior de la construcción para que puedan asentarse los firmes sobre una base sólida. Para esto, y con la tierra sobrante de la excavación, debe procederse a rellenar las zanjas y el interior de la construcción a base de capas de tierra con un espesor de 10 a 15 cms., las que se consolidan con pisón de mano. Antes de consolidar el terreno, debe de humedecerse cada capa, haciendo un riego superficial con agua, sin que lleguen a formarse encharcamientos.

El espesor del firme se recomienda que sea de unos 8 cms., por lo que los rellenos de tierra deben dejar precisamente este espesor con relación a la cara superior de las cadenas de cimentación, con las que se va a enrasar la terminación del firme.

### B. 2. Hechura del concreto y colado.

Para la fabricación de las mezclas se recomienda emplear una proporción de una medida de cemento, cuatro de arena y ocho de grava. La mezcla se lleva a cabo agregándole agua hasta que quede maleable, transportándose en botes y enrasándose con las "maestras" para este fin colocadas. El espaciamiento entre las "maestras" debe ser tal que permita apoyar sobre ellas una regla larga de madera o hilos con objeto de lograr una superficie uniforme. Es conveniente

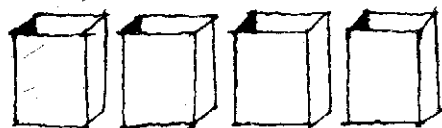
#### MEZCLA PARA FIRMES

La mezcla es proporción 1:4:8; es decir que por cada medida de cemento deben agregarse 4 medidas de arena y 8 de grava, mezclándose con agua hasta que la revoltura quede maleable.

Cemento



Arena



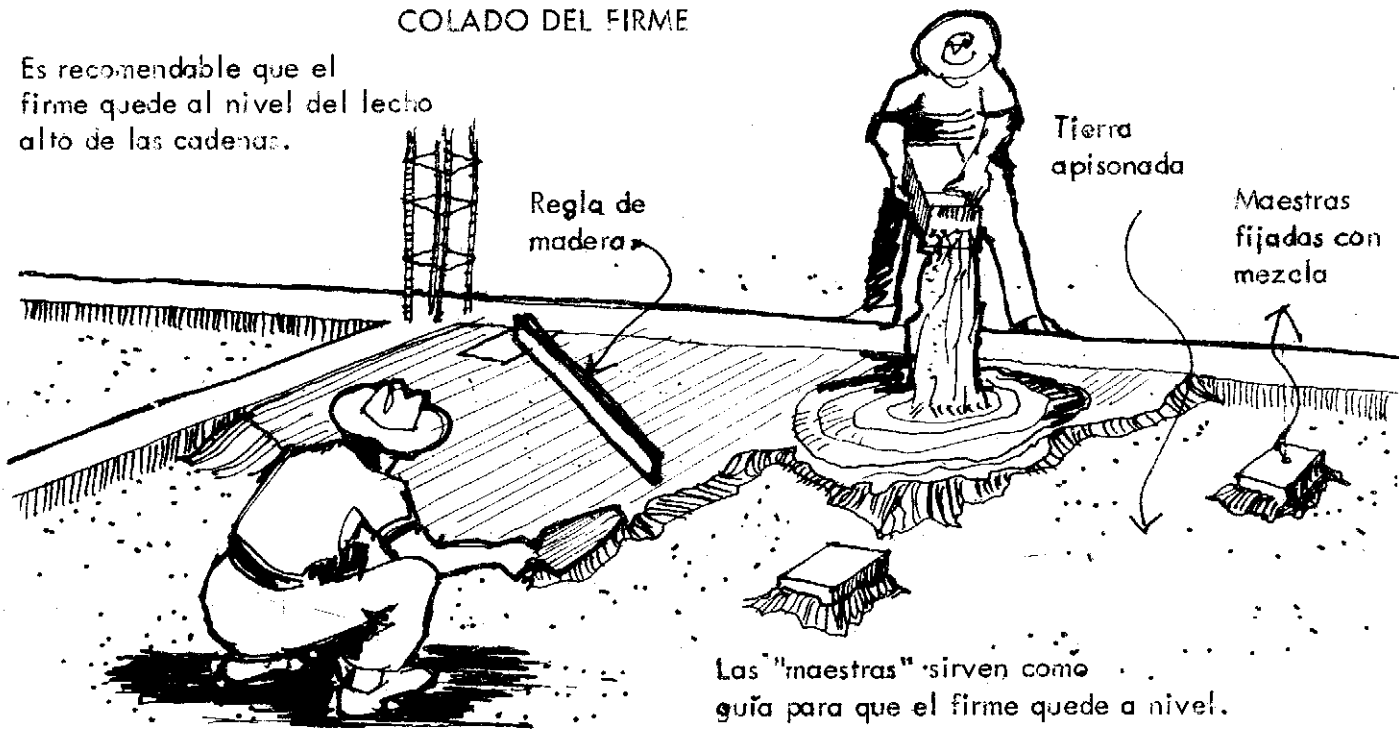
Grava





## COLADO DEL FIRME

Es recomendable que el firme quede al nivel del lecho alto de las cadenas.

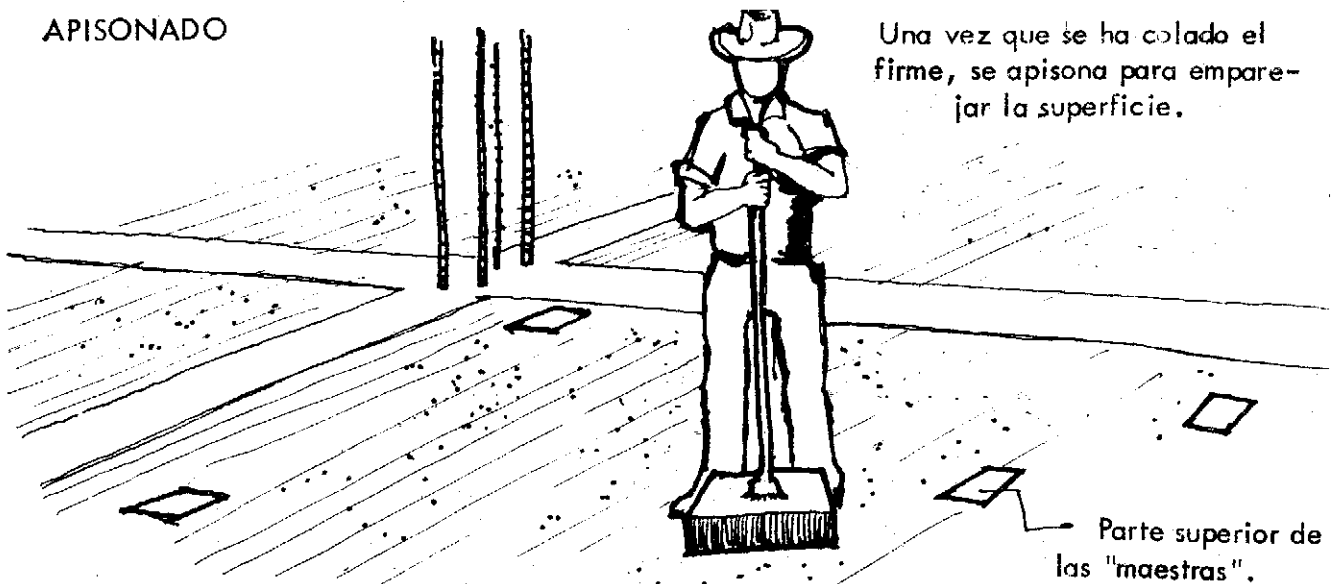


apisonar el firme en cuanto el concreto empieza a tener resistencia suficiente como para permitirlo.

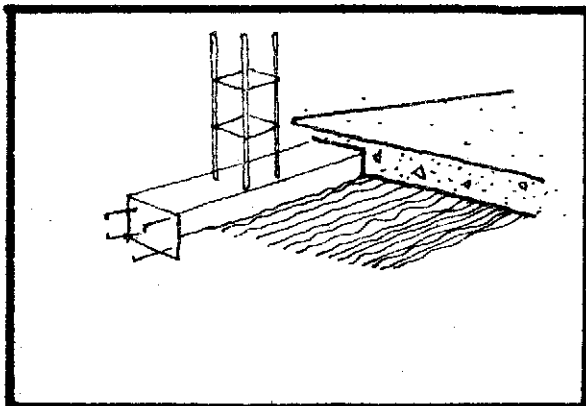
### B. 3. Firmes en baños.

Es muy importante dejar sin colar el firme del baño, ya que primero deben hacerse todas las instalaciones y drenajes del mismo. El firme no se cuela hasta que se tienen éstas terminadas, más adelante en el proceso de construcción de la obra.

## APISONADO





# CUADRO DE RENDIMIENTO

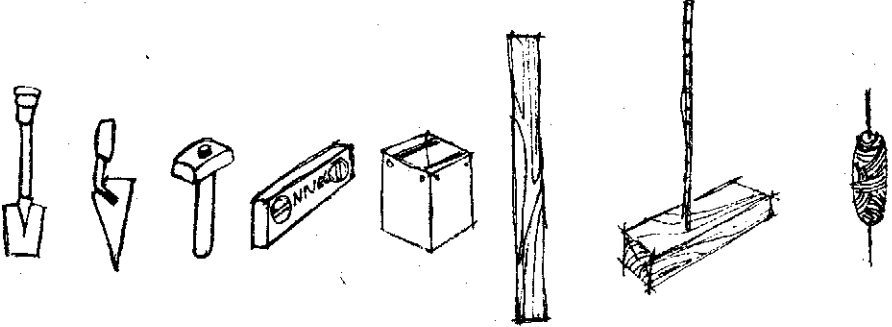


A - 11

FIRMES DE CONCRETO.

CANTIDAD	MATERIALES
10.50 M2	<p>5 BULTOS DE CEMENTO.</p> <p>13 BOTES DE ARENA.</p> <p>22 BOTES DE GRAVA.</p> <p>8 BOTES DE AGUA.</p>

PERSONAL	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ALBAÑIL</p> <p>1 DIA.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PEON</p> <p>1 DIA.</p> </div> </div>

HERRAMIENTA	
	

OBSERVACIONES
<p>CANTIDADES CONSIDERADAS PARA UN CUARTO DE 3.00 x 3.50 M.</p>

## IMPERMEABILIZACION DE MUROS

El material con que se construyen los muros generalmente es de tipo poroso, por lo cual con gran facilidad absorbe la humedad del terreno, lo cual da por resultado la aparición del salitre en las paredes. Con objeto de evitar ésto, es necesario cortar el paso de la humedad mediante una impermeabilización en el desplante de los muros. La impermeabilización puede hacerse en dos formas: sobre la parte superior de la cadena de cimentación o aplicándola unas dos o tres hiladas de tabique arriba de la misma. La primera es más económica, aunque la segunda es más efectiva y se recomienda para aquellas zonas en donde abunda el salitre.

### A. Preparación.

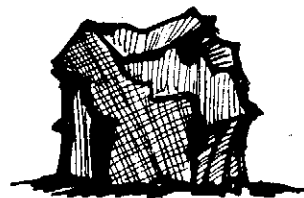
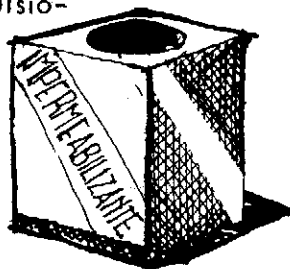
#### A. 1. Herramienta y material necesario.

Para llevar a cabo la impermeabilización de los muros se requiere de un impermeabilizante líquido y de una capa de fieltro o cartón impregnado de asfalto. El impermeabilizante líquido puede ser chapopote derretido en caliente o asfalto emulsionado diluible con agua que se aplica en frío. El chapopote se vende en trozo, por kilo al menudeo; para derretirse se emplea petróleo y se

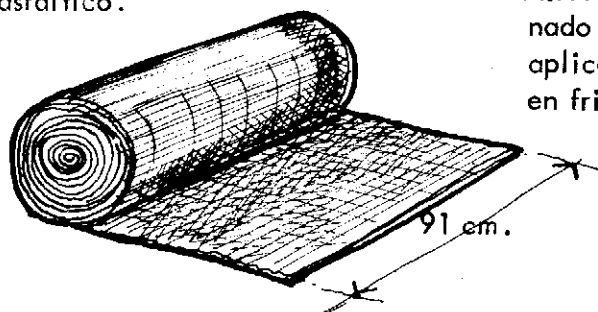
Rollo de  
Fieltro o cartón  
asfáltico.

#### MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACION

Asfalto emulsio-  
nado para  
aplicarse  
en frío.



Chapotote en trozo  
para aplicarse pre-  
viamente derretido.



calienta en botes. El asfalto emulsionado se vende en latas de 12 litros. El cartón y el fieltro se expenden en rollos cuyas medidas más recomendables para obras pequeñas, son en rollos de 10 ó 50 metros de longitud y 91 cms. de ancho. La herramienta requerida es la siguiente: botes, leña para calentar y derretir el chapopote, brocha de fibra, escoba o cepillo con mango para aplicar el chapopote o la emulsión y segueta para cortar los rollos de fieltro.

### B. Procedimiento de trabajo.

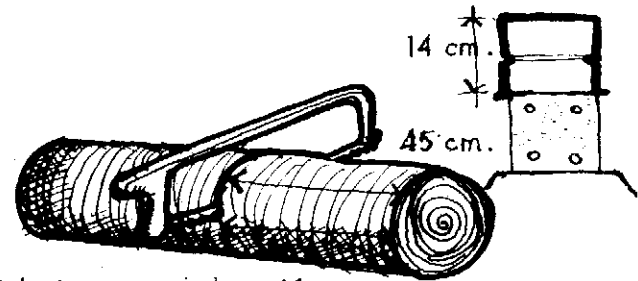
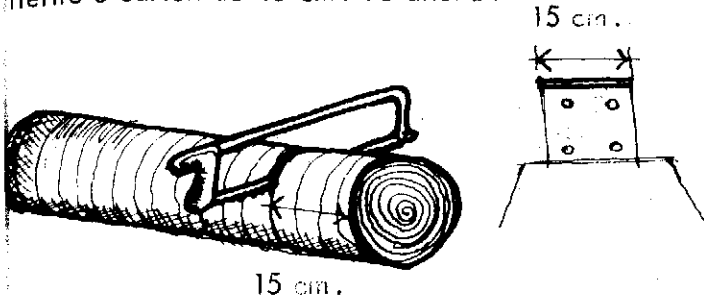
#### B. 1. Cortado del fieltro o cartón.

Como ya fue mencionado, la impermeabilización puede hacerse sobre la cara superior de la cadena de cimentación o sobre la segunda o tercera

hilada de tabique a lo largo de todos los muros. En el primer caso el fieltro o el cartón a colocar tendrá un ancho de 15 cms., o sea el espesor de la cara superior de la cadena; en el segundo, se recomienda que el cartón o el fieltro se pegue sobre las caras superior y laterales, por lo que la tira a pegar será más ancha,

### CORTADO DEL CARTON O FIELTRO

Cuando se impermeabiliza sobre la cadena hay que cortar el rollo de fieltro o cartón de 15 cm. de ancho.

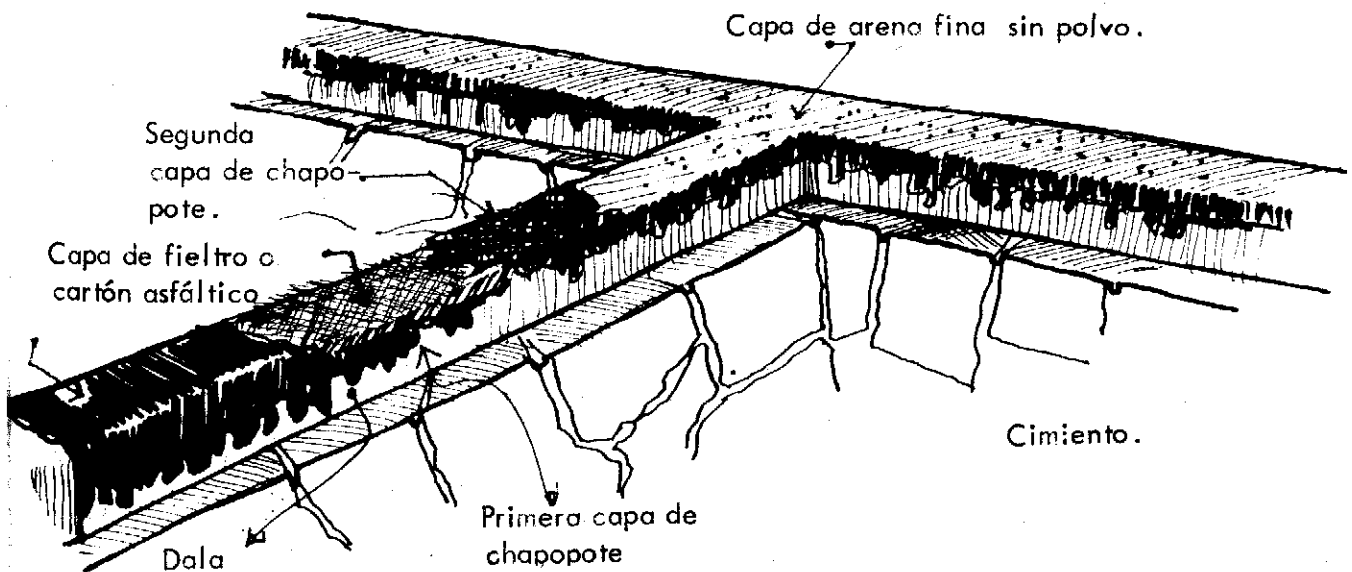


Si la impermeabilización se va a hacer a la 2a. hilada de tabique, hay que cortar el rollo de 45 cm. de ancho.

### B. 2. Aplicación del impermeabilizante.

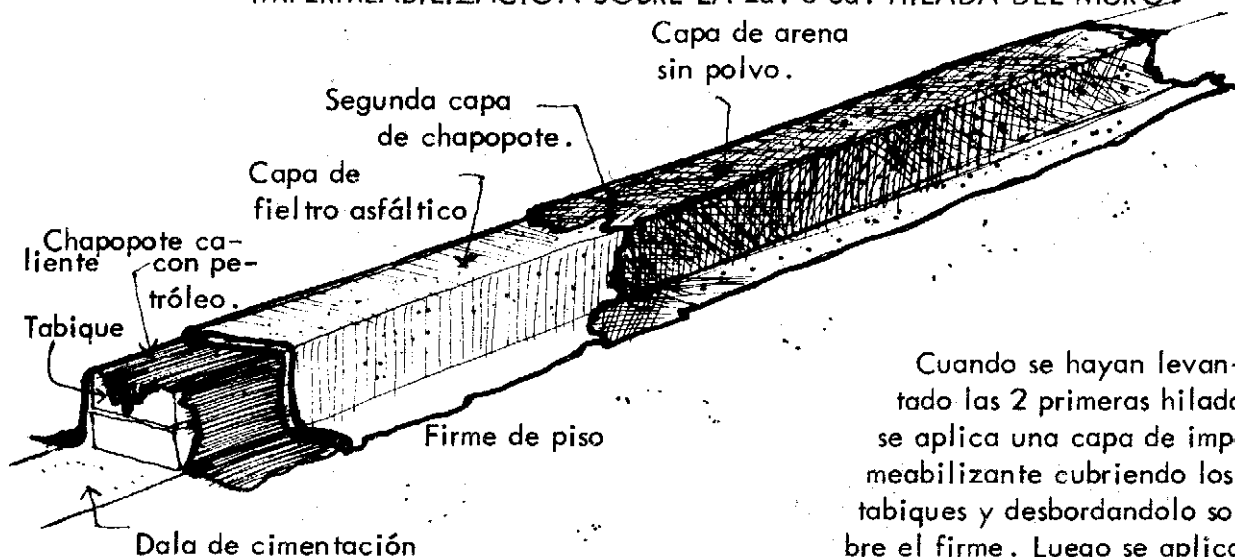
Una vez que se ha determinado y cortado el fieltro en tiras de la forma que se ilustra en los dibujos, se procede en ambos casos de la misma manera: en primer término es necesario pasar una mano gruesa de asfalto o chapopote con escoba o brocha de fibra sobre el lugar donde se va a pegar el cartón o fieltro; después, aun estando fresca, se procede a pegar la tira de

### IMPERMEABILIZACION EN LAS DALAS DE CIMENTACION



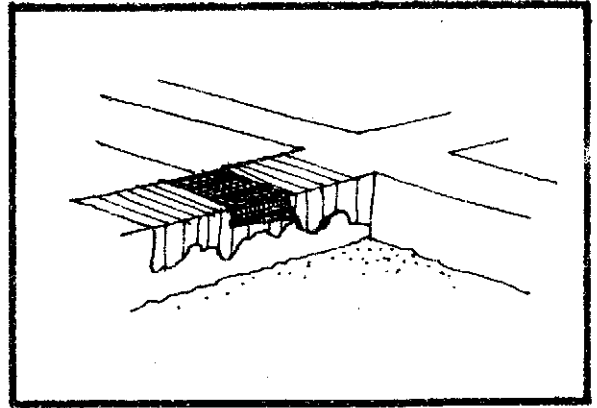
fieltro o cartón, cuidando de que no se rompa ni se arrugue. Posteriormente se procede a aplicar una nueva mano de chapopote o asfalto cubriendo toda la superficie de fieltro o cartón. Por último, estando aún fresca esta última mano, se procede a espolvorear una capa de arena fina sin polvo, hasta que el grano de ésta cubra uniformemente la impermeabilización produciendo una superficie áspera. Esto es importante, ya que los aplanados y recubrimientos se adhieren al muro gracias a esta aspereza.

### IMPERMEABILIZACION SOBRE LA 2a. o 3a. HILADA DEL MURO.



Cuando se hayan levantado las 2 primeras hiladas se aplica una capa de impermeabilizante cubriendo los tabiques y desbordandolo sobre el firme. Luego se aplica una capa de fieltro o cartón asfáltico, después otra capa de impermeabilizante y finalmente una capa de arena limpia.



# CUADRO DE RENDIMIENTO

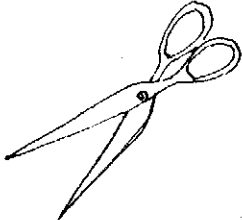



A - 12

IMPERMEABILIZACION  
DE CIMIENTOS

CANTIDAD	MATERIALES
13.00 M.	<p>1 1/2 ROLLOS DE 10.00 M.</p> <p>1 LATA DE ASFALTO DE 17 KG.</p>

PERSONAL	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>ALBAÑIL</p> <p>1 DIA.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PEON</p> <p>1 DIA.</p> </div> </div>
----------	---

HERRAMIENTA	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>
-------------	---

OBSERVACIONES
<p>CANTIDADES CONSIDERADAS PARA UN CUARTO DE 3.00 x 3.50 M. CON APLICACION EN 2ª. HILADA</p>

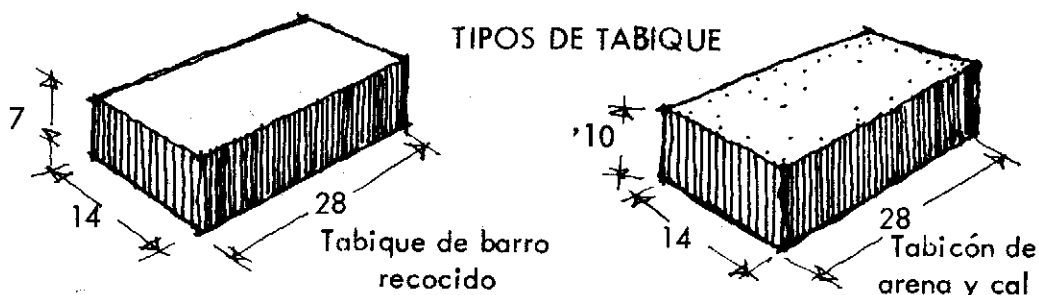
## MUROS

Los muros son los elementos que cargan la techumbre y el entrepiso de una vivienda, por lo que debe cuidarse su proceso de construcción con objeto de garantizar su resistencia. Para esto deben reforzarse convenientemente con castillos y cadenas de concreto, pegando el tabique con una mezcla adecuada y cuidando que las paredes no queden desplomadas.

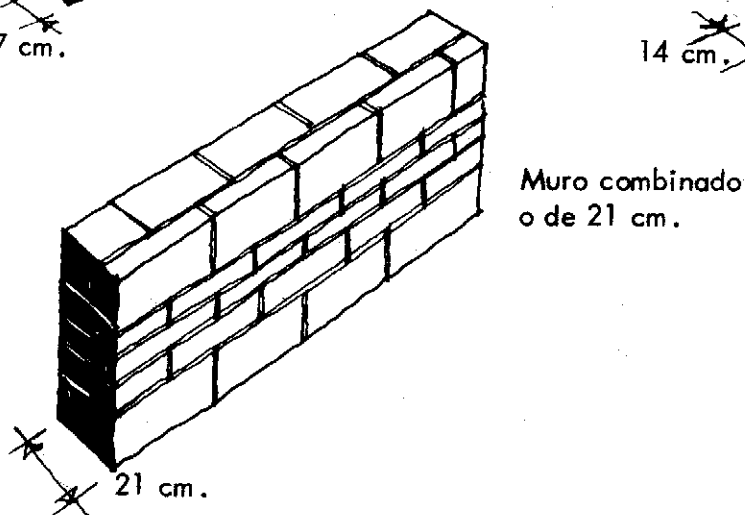
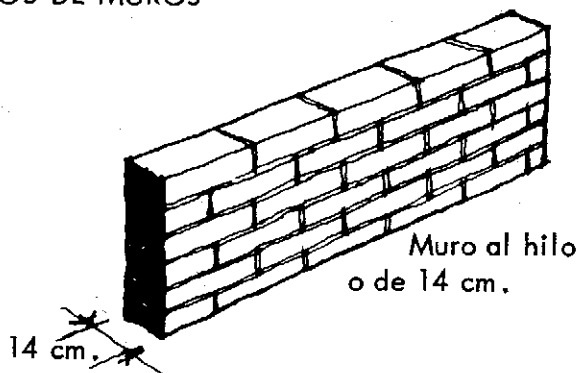
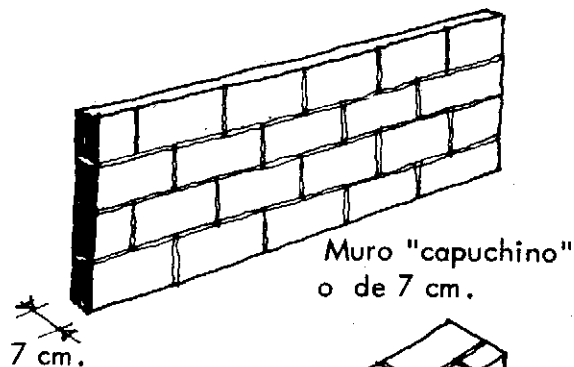
### A. Preparación.

#### A. 1. Material necesario.

Los materiales más usuales para la construcción de muros son el



#### TIPOS DE MUROS



tabique de barro recocido y el tabicón. El tabique generalmente se fabrica en medidas de 7 x 14 y 28 cms., aunque por ser fabricado a mano y ser horneado posteriormente, en la mayoría de los casos tiene deformaciones. El material necesario para pegar el tabique es una mezcla de cemento y arena en proporción de una medida de cemento por 5 de arena. La herramienta indispensable para la construcción de muros es la siguiente: cuchara de albañil, nivel, plomada, hilos y regla de madera, - además de pala y botes alcaholeros para hacer las mezclas.

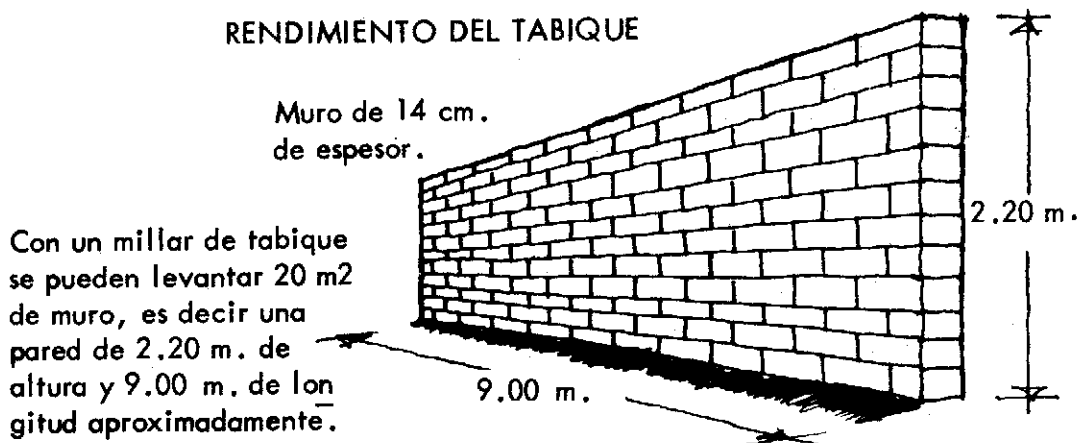
### A. 2. Tipos de muros.

Generalmente las paredes para viviendas de uno y dos pisos se encuentran construidas por muros de 14 cms. de espesor, o sea aquellos en los cuales el tabique se coloca "al hilo". Existe otro tipo de muros llamados "capuchino" en el cual el tabique se coloca juntándose sobre su cara más angosta, lo que le dá un espesor de 7 cms. al muro. Este tipo de paredes no se usa para cargar una losa de concreto; sólo es recomendable para divisiones interiores que no están cargando la techumbre.

Hay muros de 21 cms. de espesor en los cuales se combinan dos tabiques juntados por sus caras de 14 y 7 cms.; este tipo de muros es más costoso y no es necesario para viviendas de uno o dos pisos.

### A. 3. Cuantificación del material.

Al comprar el material debe tenerse cuidado de que dentro de lo posible tenga medidas uniformes y -en el caso del tabique de barro- se encuentre bien cocido, lo que garantizará una mayor resistencia. Esto último puede apreciarse por el color, observando que no esté demasiado amarillento; también se puede conocer por el sonido, que debe ser sonoro y metálico, al sostenerse con una mano y golpearse con los nudillos de la otra.





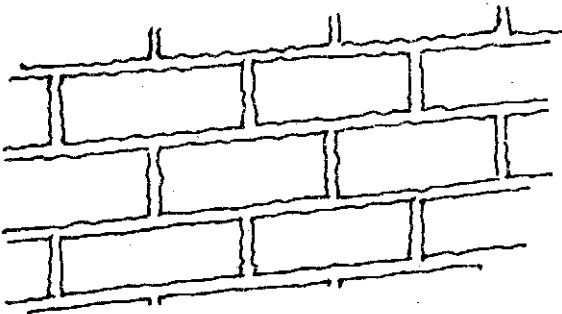
Generalmente el tabique se vende por millar. Cada millar alcanza para levantar 20 metros cuadrados de muro, si es que éste es de 14 cms. de espesor; o sea que para hacer cada metro cuadrado de muro se requieren 50 tabiques.

Por lo que al cemento respecta, su rendimiento es de aproximadamente 8 kg. por metro cuadrado de muro, si es que se emplea una mezcla de cemento y arena con proporción de un volumen de cemento por cinco de arena.

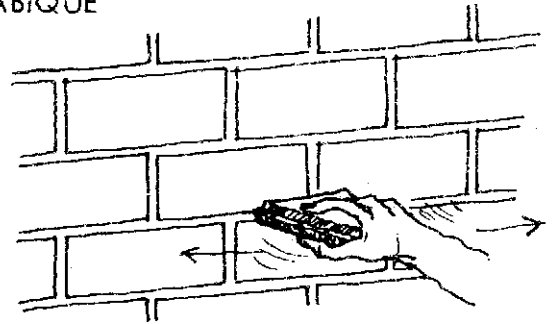
#### A. 4. Selección del tipo de junteado

Antes de levantar el muro, debe seleccionarse el tipo de junteado del mismo. Este puede ser de dos formas: aparente y no aparente. El primero corresponde a aquel tipo de muros que se desea no recubrir con yeso o con mezcla y que por lo tanto conviene dejar terminados en forma presentable. El segundo tipo de junteado se hace en aquellos casos en que se va a cubrir el muro con alguno de los revestimientos indicados. El primer procedimiento es más recomendable en vista de que la construcción resulta más económica.

#### JUNTEADO DEL TABIQUE

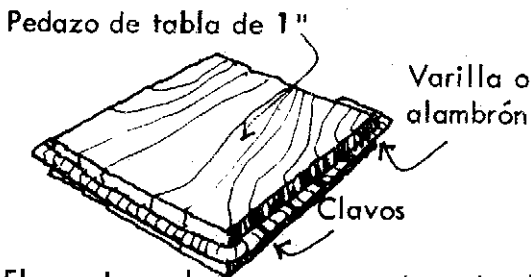


Junteado no aparente

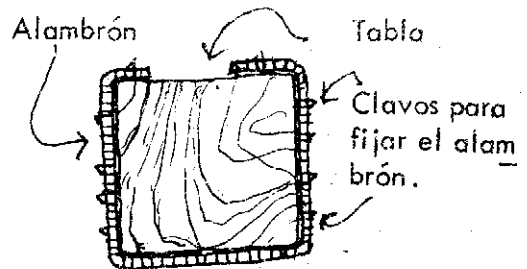


Junteado aparente.

Para lograr una apariencia uniforme se pasa un rayador sobre las juntas.



El rayador se hace con un pedazo de alambrión de 1/4". Este se fija a la tabla por medio de clavos que se doblan abrazando el alambrión.



La cara a usar se deja sin clavos.

## B. Procedimiento de construcción

### B. 1. Preparación de mezclas, colocación y junteado

Para llevar a cabo la colocación del tabique, es necesario remojar éstos unos minutos antes de efectuar su colocación, con objeto de evitar que el tabique absorba el agua de la mezcla con que se va a juntear.

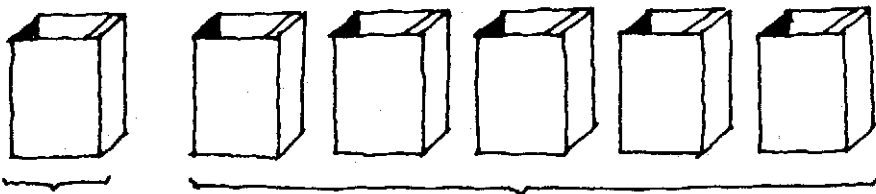
#### REMOJADO DEL TABIQUE



Es necesario remojar los tabique antes de colocarlos para evitar que absorban el agua del mortero.

La mezcla recomendable para juntear el tabique es la de cemento y arena en proporción de 1 a 5; es decir que por cada volumen de cemento deben revolverse 5 volúmenes iguales de arena, a los cuales habrá que agregar agua hasta lograr una mezcla pastosa y maleable. Para iniciar la colocación debe comenzarse por los cruceros de los muros en una primera hilada. Después debe tenderse un hilo entre los mismos que deberá ser guía para colocar toda la

#### MEZCLAS



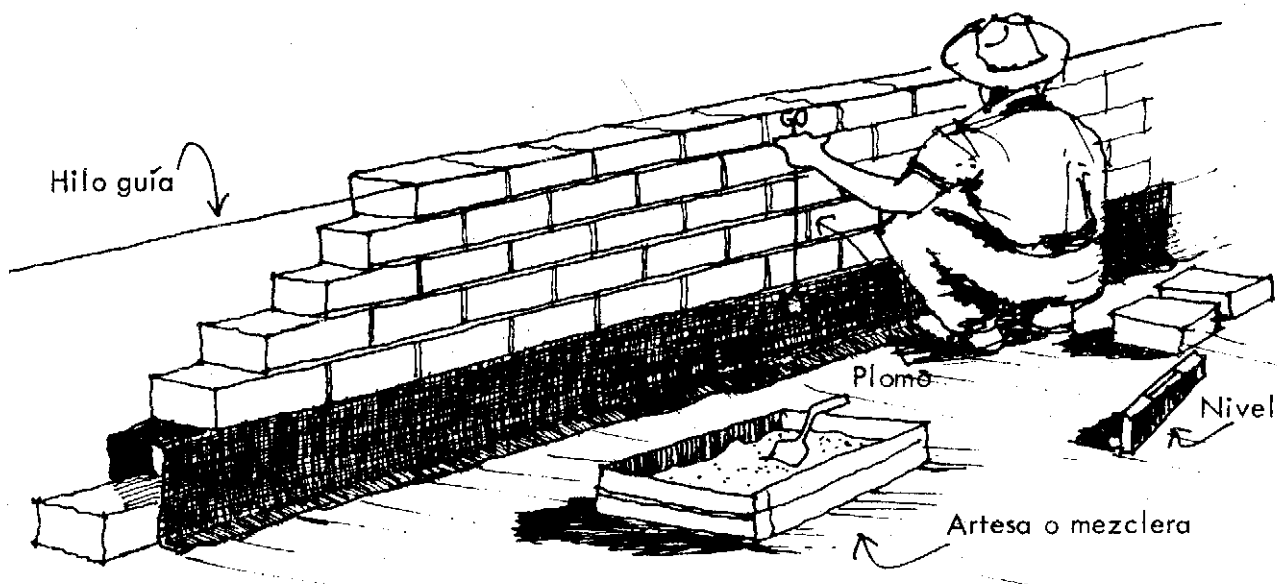
Cemento

5 botes de arena

Por cada medida de cemento deben agregarse 5 medidas de arena

hilada. El juntado del tabique debe hacerse con un espesor de 1 centímetro y las piezas deben cuatrarse en sus juntas verticales para evitar cuarteaduras. Al levantar los muros debe observarse que las hiladas queden a nivel para lo que se usará un nivel de burbuja. Asimismo, debe cuidarse que el muro quede a plomo, lo que deberá observarse pasando la plomada al pegar cada 4 ó 5 hiladas. La plomada debe de pasarse solamente sobre una de las caras del muro, ya que los defectos y variaciones de tamaño en el tabique impedirán verificar ambas caras.

### COLOCACION DEL TABIQUE



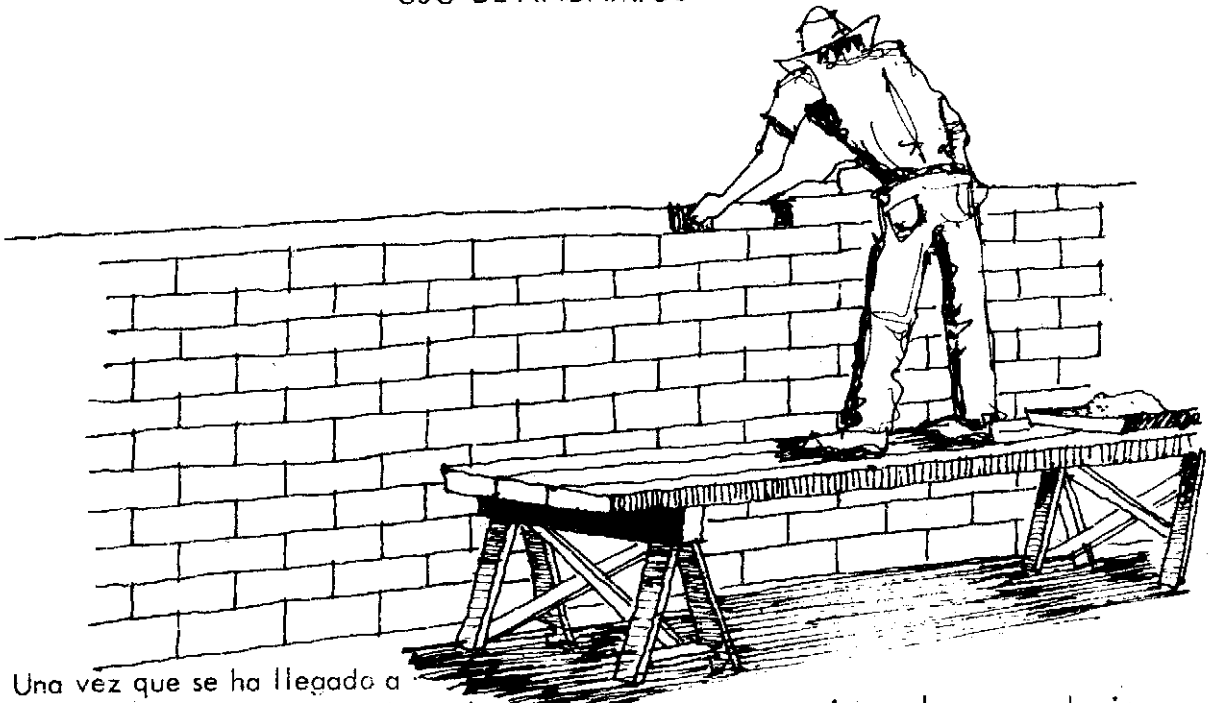
El juntado debe hacerse con un espesor máximo de 2 cm., cuatrando las piezas en sus juntas verticales.

Es importante observar el plomeado en los muros ya que a medida que éste crece en altura el defecto se va haciendo más grave.

Una vez que se ha llegado a una altura de 1.50 cms. es necesario emplear andamios o bancos de madera con objeto de poder trabajar con comodidad.

Cuando el juntado del muro se desea quede aparente, es necesario pasar una herramienta improvisada con varilla o alambón, que dé un terminado de media caña tal como se ilustra en los dibujos. En caso contrario, simplemente se pasa la cuchara sobre los muros recortando el excedente de la mezcla de las juntas.

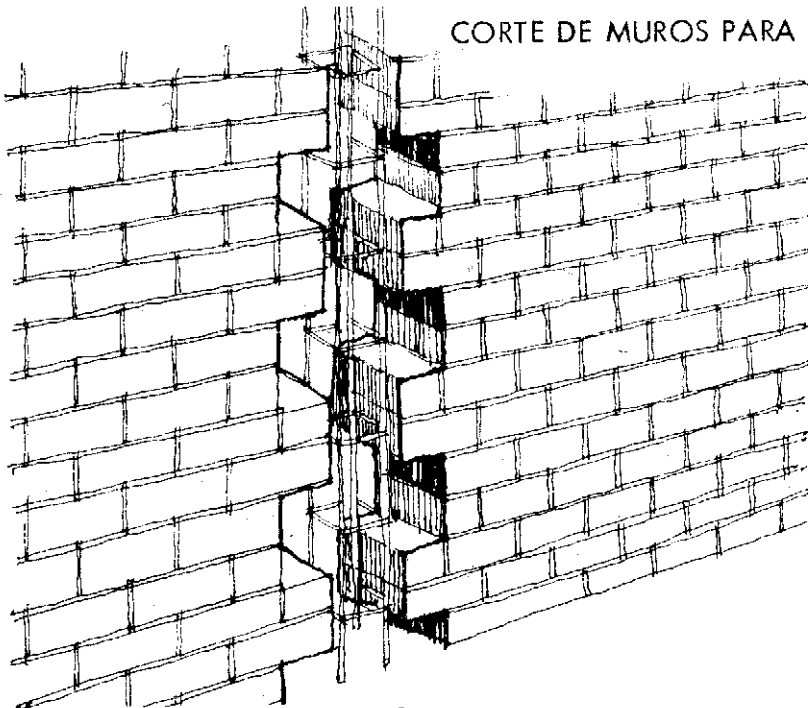
## USO DE ANDAMIOS



Una vez que se ha llegado a una altura de 1.50 m. en el desplante del muro es necesario emplear un andamio o templete de madera.

### B. 4. Castillos de concreto.

En aquellos lugares en donde se han dejado preparados los armados para los castillos, al ir levantando el muro es necesario dejar un hueco

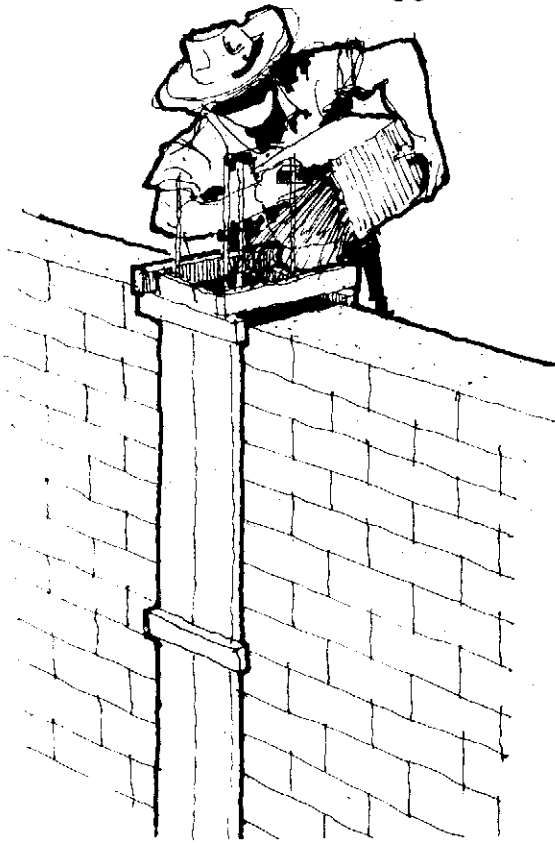


CORTE DE MUROS PARA CASTILLOS

En los lugares donde van castillos, se corta el muro en forma dentada a ambos lados, cada dos hiladas para que el concreto amarre con el muro.

para colar en él este refuerzo de concreto. Para ello el muro se recorta en forma dentada a ambos lados del castillo con objeto de provocar un amarre entre éste y el muro. El cimbrado armado y colado de estos elementos se hace en forma igual al ya indicado para la construcción de cadenas. Los castillos de refuerzo deben de colarse en toda la altura de los muros, hasta llegar al techo. Si es que éste va a ser de concreto, las varillas de los castillos deben amarrarse con el armado de la losa, por lo que deben dejarse en la parte superior del castillo puntas de unos 25 centímetros de largo. En terminos generales es recomendable colocar castillos a una distancia que no exceda los 2.50 o 3.00 metros de espaciamiento.

### COLADO DE LOS CASTILLOS



Conforme se va vaciando el concreto con una varilla se va picando.

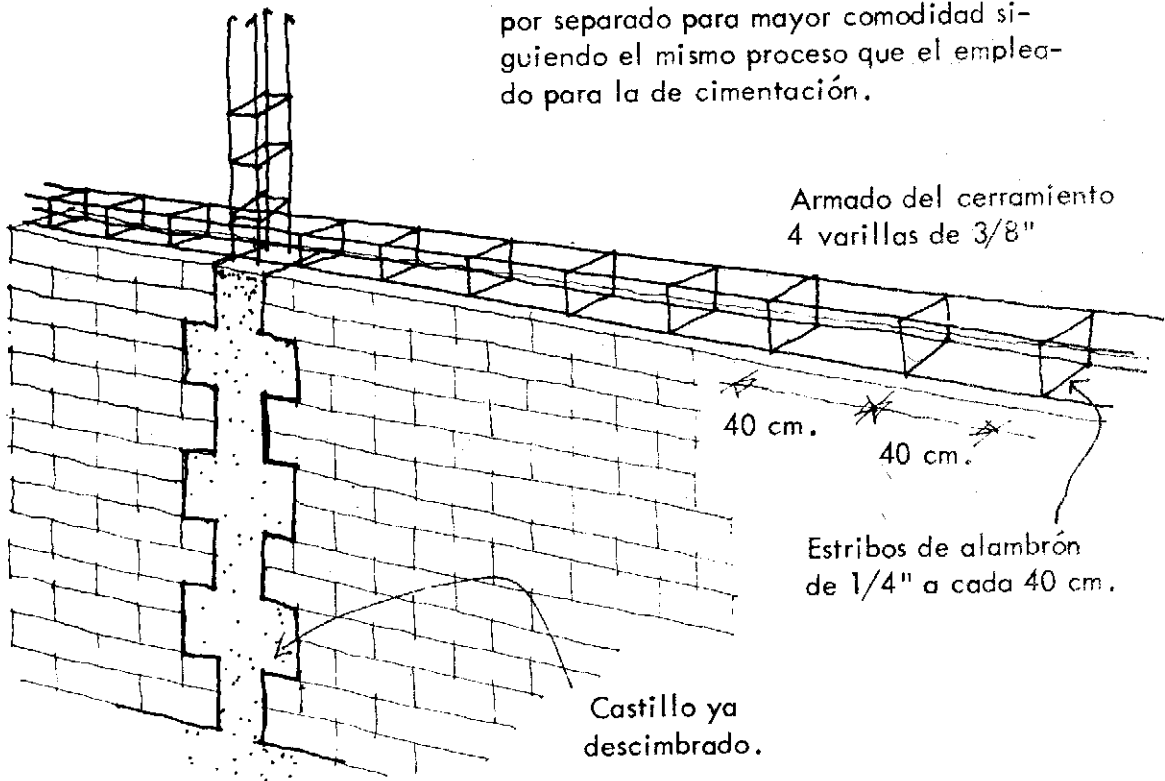
Las puntas de la parte superior del castillo se amarrarán posteriormente a la dala de cerramiento o a las varillas de la losa si ésta es de concreto armado.

### B. 5. Cadenas de cerramiento.

Sobre los huecos de las puertas y ventanas, es necesario colar cadenas de concreto semejantes a las de la cimentación. Estas cadenas llamadas asimismo cerramientos, tienen por objeto sostener los tabiques que sobre la parte superior de la ventana se coloquen.

## CADENAS DE CERRAMIENTO

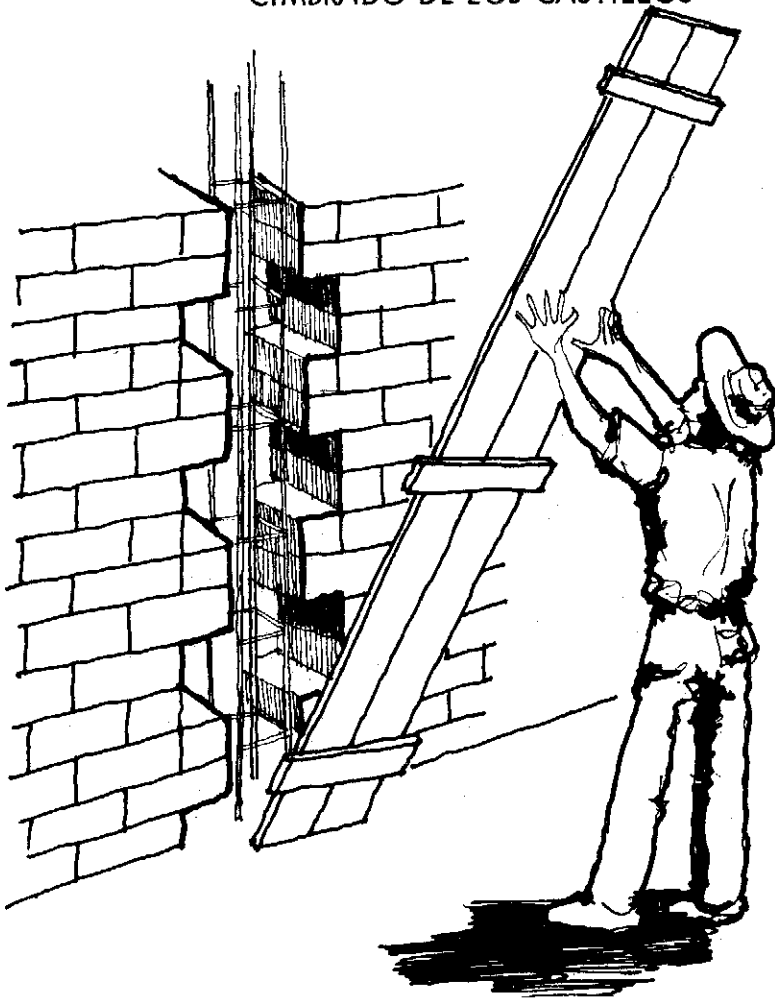
La cadena de cerramiento se puede armar por separado para mayor comodidad siguiendo el mismo proceso que el empleado para la de cimentación.



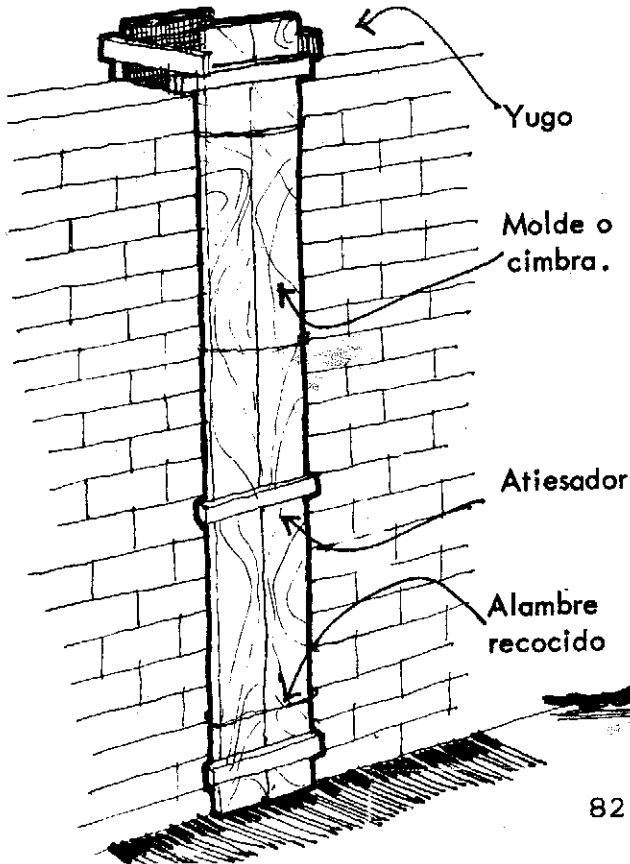
El procedimiento de colado para los cerramientos de concreto es en todos los puntos igual al de las cadenas de cimentación, excepto que es necesario hacer una cara inferior en el cimbrado y algunos elementos de sostén para el mismo, ya sea a base de polines o tablas.

Cuando los muros tienen más de 3.00 m. de altura, es necesario que la cadena de cerramiento corra a lo largo de todos los muros, al igual que en el caso de la cadena de cimentación, con objeto de lograr mayor resistencia. La cara inferior de esta cadena, debe quedar a una altura mínima de 2.10 m. sobre el nivel del piso terminado, que corresponde a la necesaria para puertas o pasos entre las habitaciones.

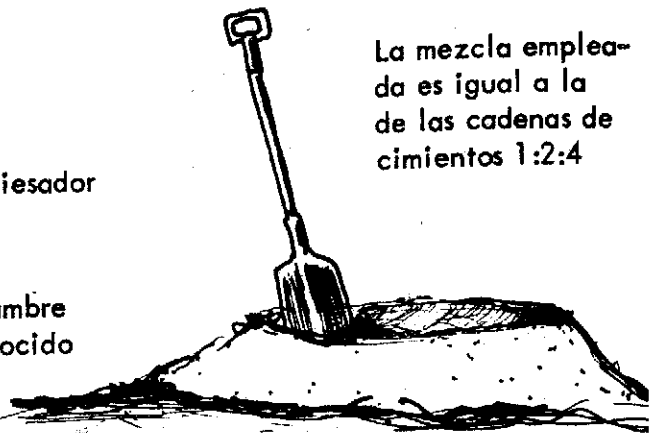
## CIMBRADO DE LOS CASTILLOS



Para el cimbrado de los castillos es conveniente hacer primero el molde y luego acomodarlo en el lugar.

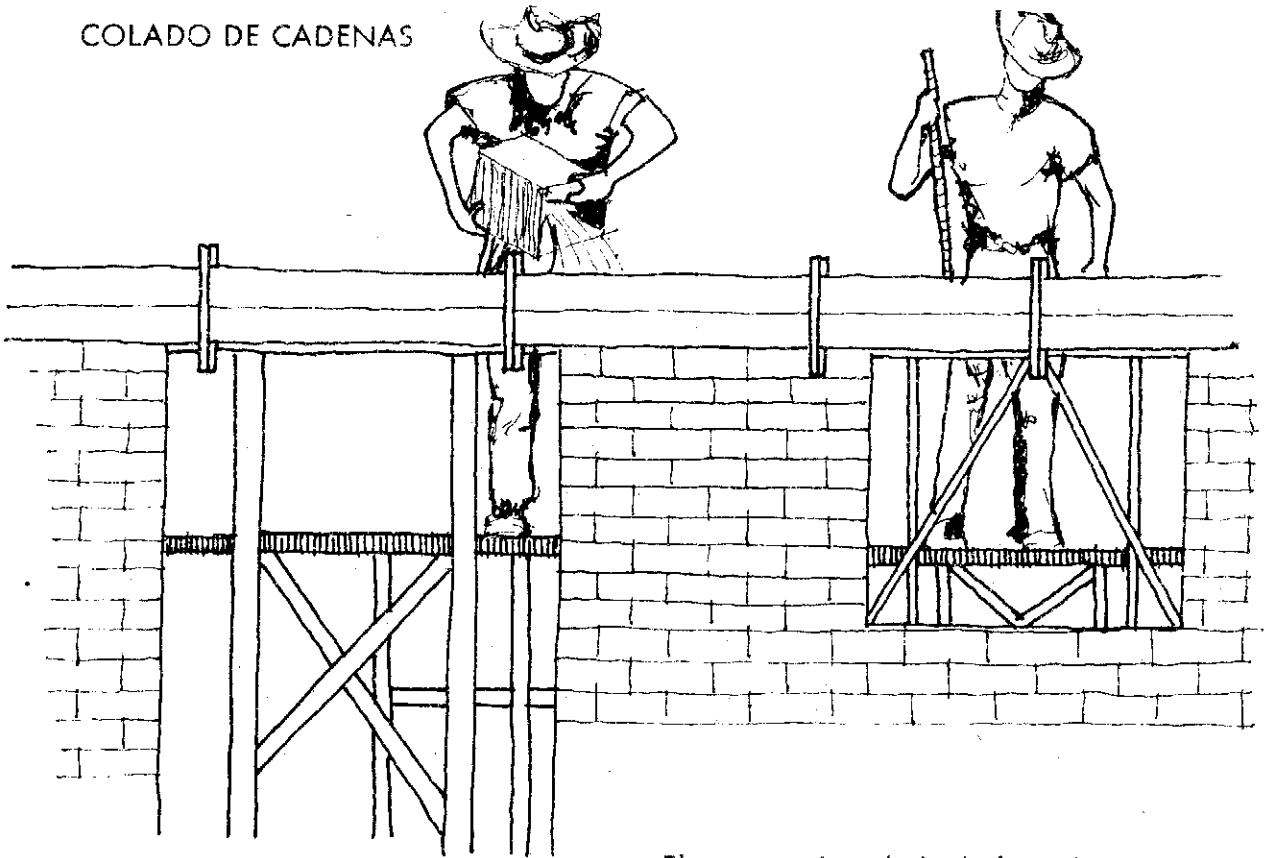


La cimbra de los castillos se fija al muro mediante amarres de alambre recocido. Estos se pasan de lado a lado del muro a través de pequeñas perforaciones que se hacen en las juntas.

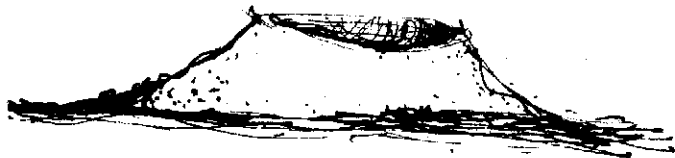


La mezcla empleada es igual a la de las cadenas de cimientos 1:2:4

## COLADO DE CADENAS

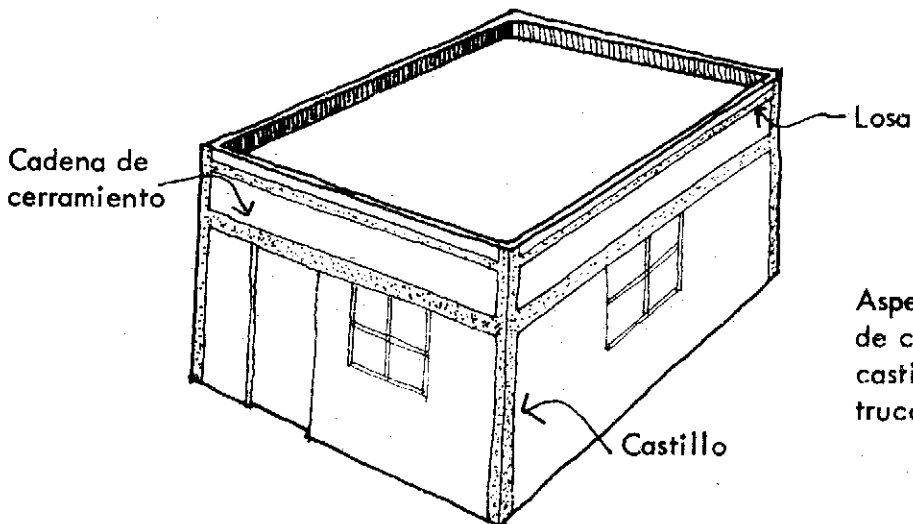


El proceso de colado de la cadena de cerramiento es igual al de la cadena de cimentación, salvo en los huecos donde va una puerta o una ventana. En estos casos se cimbra la cara inferior de la dala y se apuntala para que no se mueva al colar.



Proporción de la revoltura 1:2:4

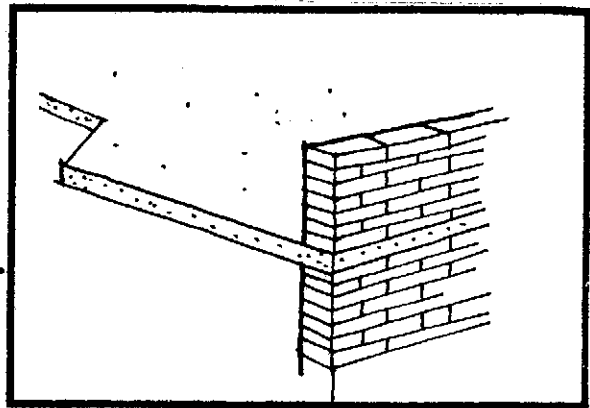
## CADENAS DE CERRAMIENTO



Aspecto de las cadenas de cerramiento y los castillos de una construcción.



# CUADRO DE RENDIMIENTO


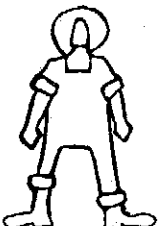


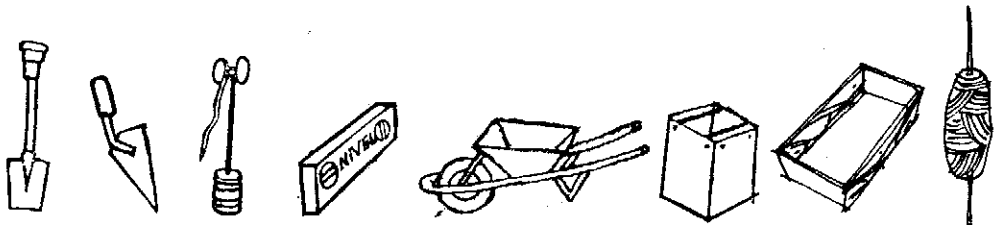
MURO DE TABIQUE DE 0.14M.

A - 13

INCLUYENDO PRETEL DE -  
0.50 M.

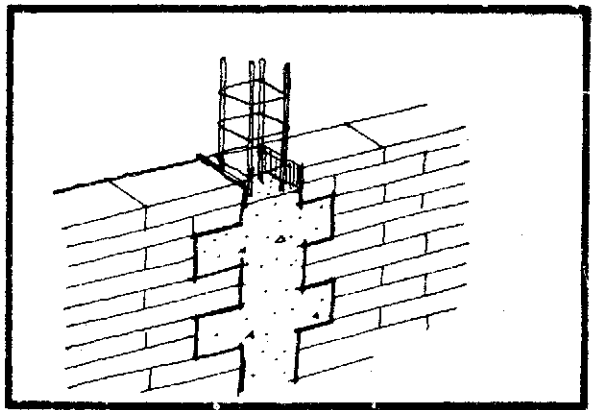
CANTIDAD	MATERIALES
27.20 M2	14 MILLARES DE TABIQUE DE 0.07 x 0.14 x 0.28 M. 10 BULTOS DE CAL-HIDRA. 60 BOTES DE ARENA. 13 BOTES DE AGUA. 1 VIGA. 4 POLINES.

PERSONAL		
	 ALBAÑIL  3 DIAS.	 PEON  3 DIAS.

HERRAMIENTA		
		

OBSERVACIONES	
	SE CONSIDERA QUE EL CUARTO DE 3.00 x 3.50 M. TIENE UNA ALTURA DE 2.20 M. Y CUENTA CON UNA VENTANA DE - - - 1.20 x 1.50 M. Y UNA PUERTA DE 0.90 x 2.10 M.



# CUADRO DE RENDIMIENTO

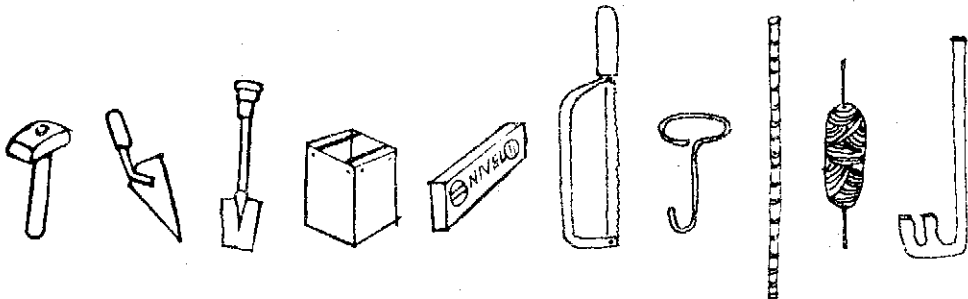


A - 14

CASTILLOS DE CONCRETO..

CANTIDAD	MATERIALES
12 M. L.	4 TABLAS 8" x 1" x 3.60 M. 5 VARILLAS DE 3/8 DE 12 M. DE LONGITUD. 10 KG. DE ALAMBRO DE 1/4" 1/4 KG. DE ALAMBRE RECOCIDO, N° 18. 3 BULTOS DE CEMENTO DE 50 KG. 1 CAJA DE CLAVOS DE 3". 10 BOTES DE ARENA. 20 BOTES DE GRAVA. 4 BOTES DE AGUA.

PERSONAL	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>ALBAÑIL</p> <p>2 DIAS.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PEON</p> <p>2 DIAS.</p> </div> </div>

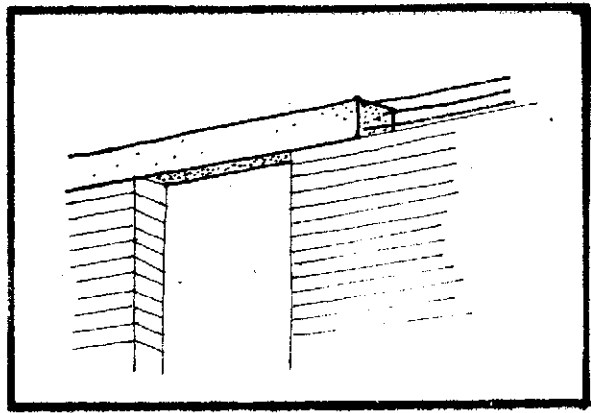
HERRAMIENTA	
	

OBSERVACIONES
CANTIDADES CONSIDERADAS PARA UN CUARTO DE 3.00 x 3.50 M.



# CUADRO DE RENDIMIENTO

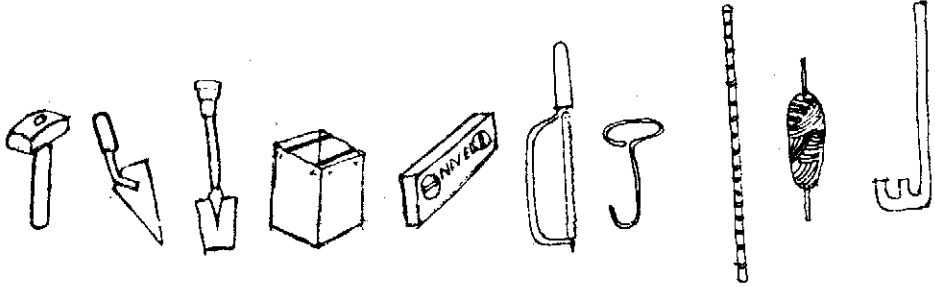
A - 15

CADENAS DE CERRAMIENTO



CANTIDAD	MATERIALES
13 M. L.	4 TABLAS DE 8" x 1" x 3.60 M. 5 VARILLAS DE 3/8" de 12 M. DE LONGITUD. 10 KG. DE ALAMBRO DE 1/4" 1/4 KG. DE ALAMBRE RECOCIDO N° 18. 3 BULTOS DE CEMENTO DE 50 KG. 1 CAJA DE CLAVOS DE 3". 10 BOTES DE ARENA. 20 BOTES DE GRAVA. 4 BOTES DE AGUA.

PERSONAL	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ALBAÑIL</p> <p>2 DIAS.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PEON</p> <p>2 DIAS.</p> </div> </div>

HERRAMIENTA	
	

OBSERVACIONES
<p>CANTIDADES CONSIDERADAS PARA UN CUARTO DE 3.00 x 3.50 M.</p>

## LOSAS DE CONCRETO

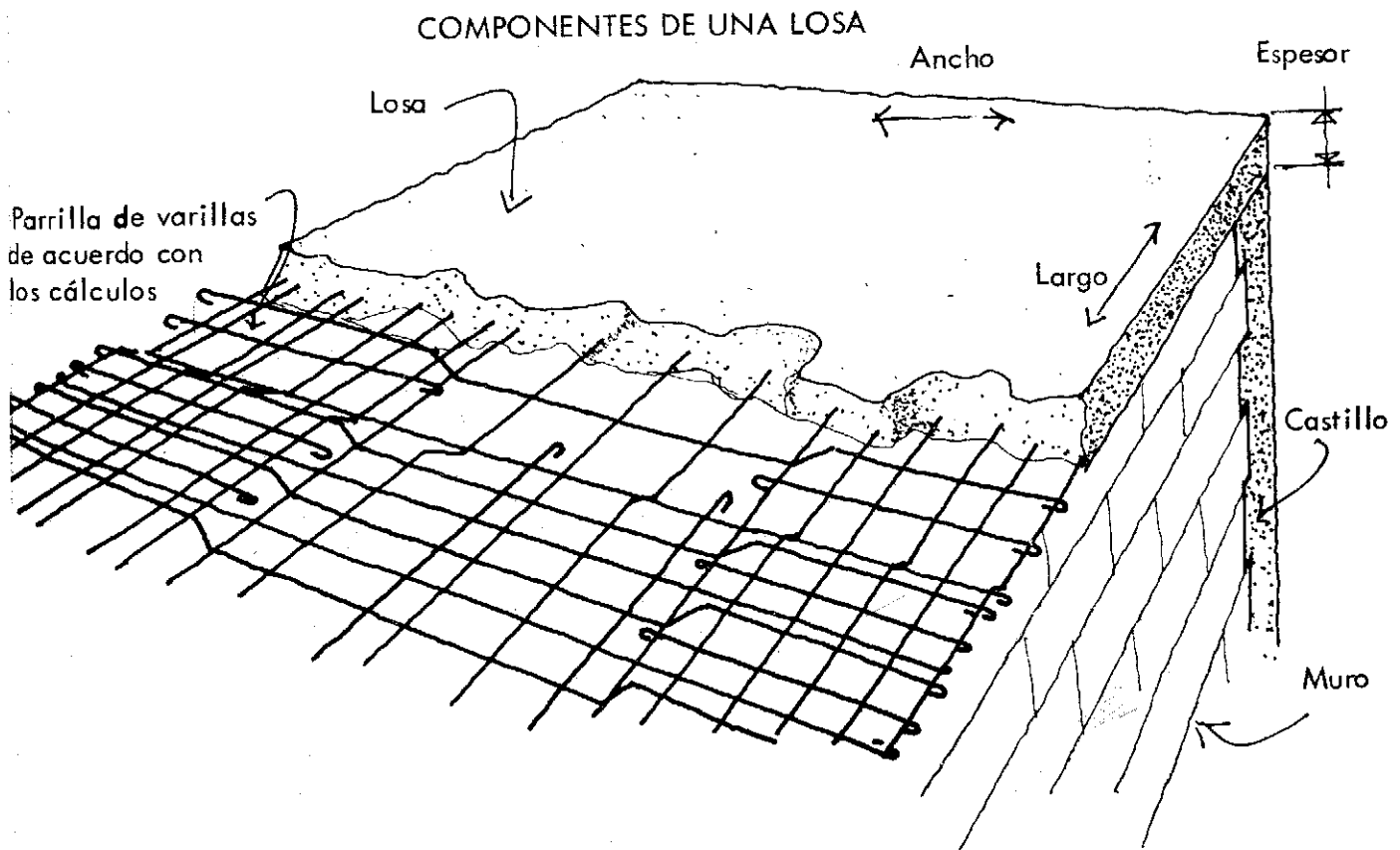
Las losas de concreto forman la parte más laboriosa y complicada del proceso constructivo, por lo que deben hacerse en forma cuidadosa con objeto de evitar posibles accidentes motivados por defectos de construcción.

### A. Preparación.

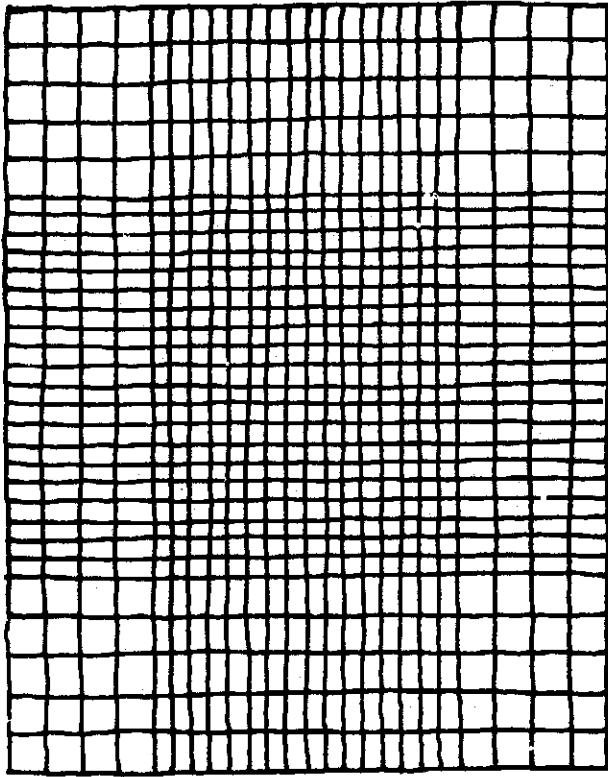
#### A. 1. Determinación del armado y espesor de la losa.

El primer paso para construir una losa de entrepiso o de azotea, es la determinación de su espesor o grueso y del armado que habrá de reforzarla.

Este armado se hace con varilla corrugada y es el que le da resistencia a una losa de concreto; si ésta se cuele sin varilla de refuerzo o no se arma correctamente, se caerá al quitar la cimbra. De ahí que es



## ZONAS O FAJAS DEL ARMADO

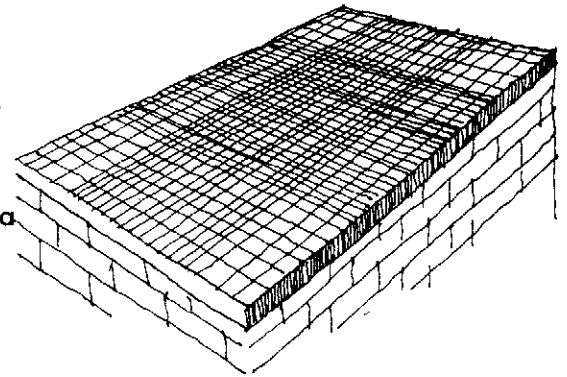


Cuarto lateral o faja extrema.

Para distribuir el armado de una losa, se dividen en 4 partes sus dos lados. A cada parte se le denomina de acuerdo con los nombres indicados.

2 cuartos centrales o faja central

Cuarto lateral o faja extrema



Cuarto lateral o faja extrema

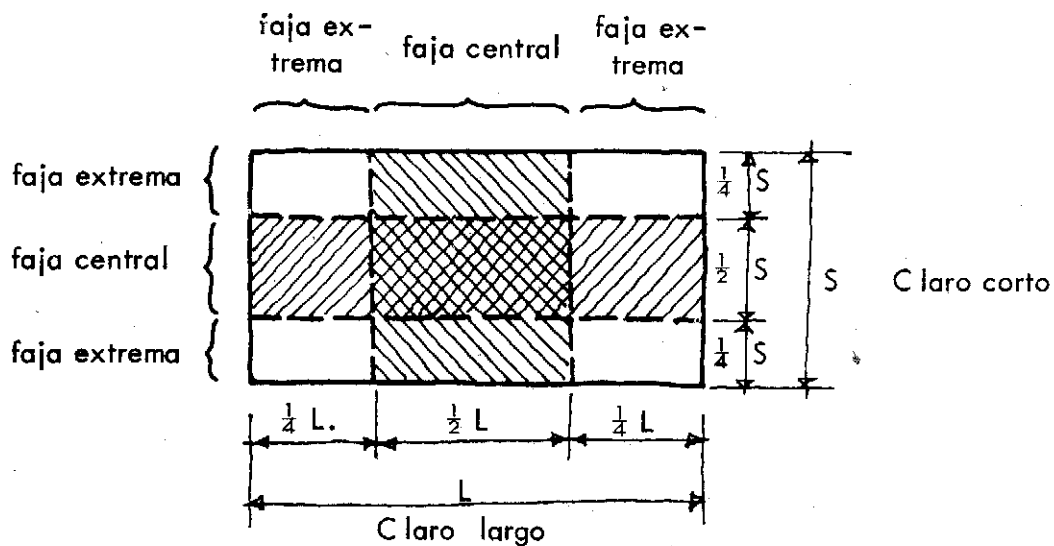
2 cuartos centrales o faja central

Cuarto lateral o faja extrema.

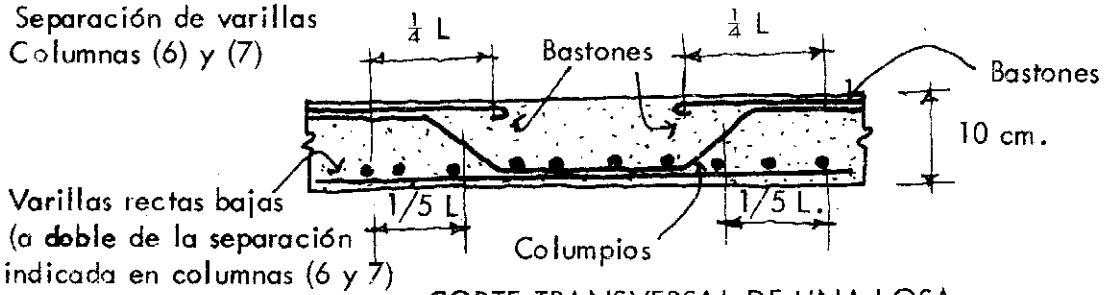
muy importante determinar el armado que se va a usar de acuerdo al peso que va a cargar la losa y al tamaño de la habitación. A mayor peso y mayor tamaño de una habitación, mayor necesita ser la cantidad de varillas de refuerzo. Para determinar el espesor de una losa, la resistencia del concreto a emplear y las características del armado, es necesario consultar a personas que han llevado a cabo estudios específicos para este fin o sea los ingenieros civiles y los arquitectos. Sin embargo, con objeto de servir de guía y orientación para la construcción de viviendas sencillas se indican a continuación los armados que deben emplearse en algunos tipos de losas usados en pequeñas viviendas. En caso de que los ejemplos a continuación descritos no se adapten a los problemas específicos de la vivienda por construir debe recurrirse a la consulta de ingenieros o arquitectos, con objeto de evitar peligros o gastos mayores ocasionados por fallas en la construcción. A continuación se transcriben las tablas de armado y espesores de losas para algunos tipos de habitaciones:

TABLA PARA ARMADO DE LOSAS DE CONCRETO CON VARILLAS DE REFUERZO DE 3/8 DE PULGADA DE ESPESOR Y CONCRETO CON PROPORCION 1:2:4 CON 29 LITROS DE AGUA POR SACO DE CEMENTO DE 50 KILOS.

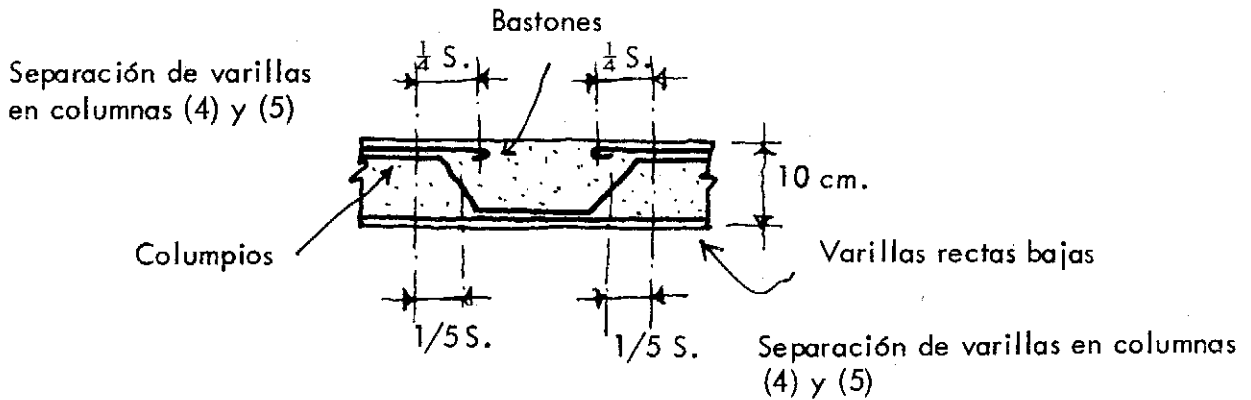
DIMENSIONES EN METROS		Espesor de losa en cms	SEPARACION DEL FIERRO DE REFUERZO EN CENTIMETROS				OBSERVACIONES
Lado Menor (S)	Lado Mayor (L)		Claro corto	Claro largo	Faja central	Faja cada faja extrema	
			Faja cada faja extrema	Faja central	Faja cada faja extrema	Faja central	
2.00 m.	2.00 m.	10 cm.	28 cm.	28 cm.	28 cm.	28 cm.	Estas separaciones se usarán para cualquier tipo de losa
2.00 "	3.00 "	10 "	26 "	28 "	26 "	28 "	
3.00 "	3.00 "	10 "	18 "	28 "	18 "	28 "	
3.00 "	4.00 "	10 "	14 "	26 "	18 "	26 "	
4.00 "	4.00 "	10 "	11 "	24 "	16 "	24 "	
4.00 "	5.00 "	10 "	10 "	24 "	15 "	24 "	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	



CORTE TRANSVERSAL DE UNA LOSA  
(Claro largo)



CORTE TRANSVERSAL DE UNA LOSA  
(Claro corto)



A. 2. Proceso de trabajo.

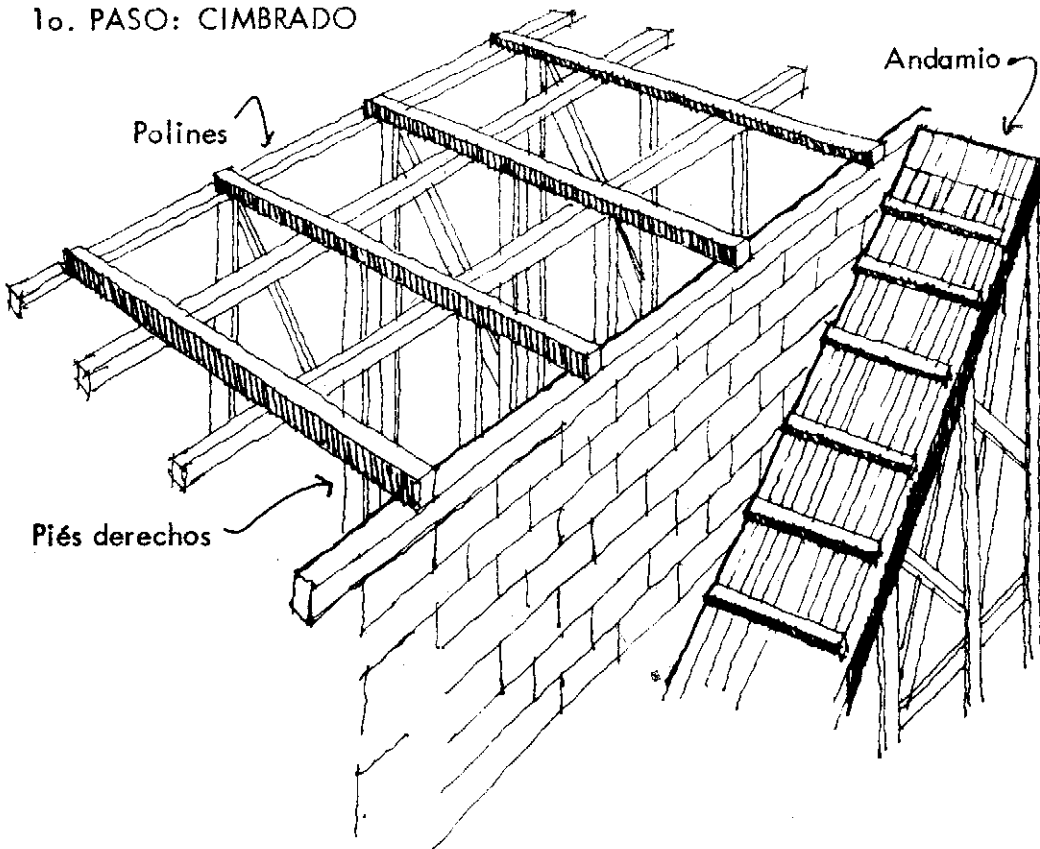
Para construir una losa es importante seguir el proceso de trabajo que se indica, con objeto de evitar pérdidas de tiempo y de dinero.

En primer lugar se construye el cimbrado que habrá de soportar la losa durante el colado y fraguado del concreto. Este procedimiento se lleva a cabo en dos partes: primero se colocan los pies derechos o piezas verticales que habrán de soportar el tendido o plataforma sobre la cual se va a vaciar el concreto; la distancia entre cada uno de éstos no debe ser mayor de 1.00 m. En segundo lugar se construye la plataforma a base de tarimas o tablas. Normalmente este trabajo lo realiza un carpintero.

Por separado se prepararan las varillas que van a servir para el armado, cortándolas y doblándolas de acuerdo con las indicaciones que se anotan en las tablas de armado. Esta operación se hace sobre el terreno Conforme se van preparando las varillas, se van colocando en la plataforma, amarrándolas en los cruces con alambre recodido. Antes de vaciar el concreto se deben colocar los tubos y salidas de la instalación eléctrica. También antes de colar, se debe separar el armado de la cimbra con pequeñas piedras que lo calcen de 1 a 2 centímetros.

Posteriormente, se fabrica el concreto de acuerdo con las

## 1o. PASO: CIMBRADO



mezclas que mas adelante se indican, vaciandose la revoltura. Por ultimo se cura y se decimbra la losa. El proceso se detalla dentro de este capitulo.

### A. 3. Herramienta y material necesario.

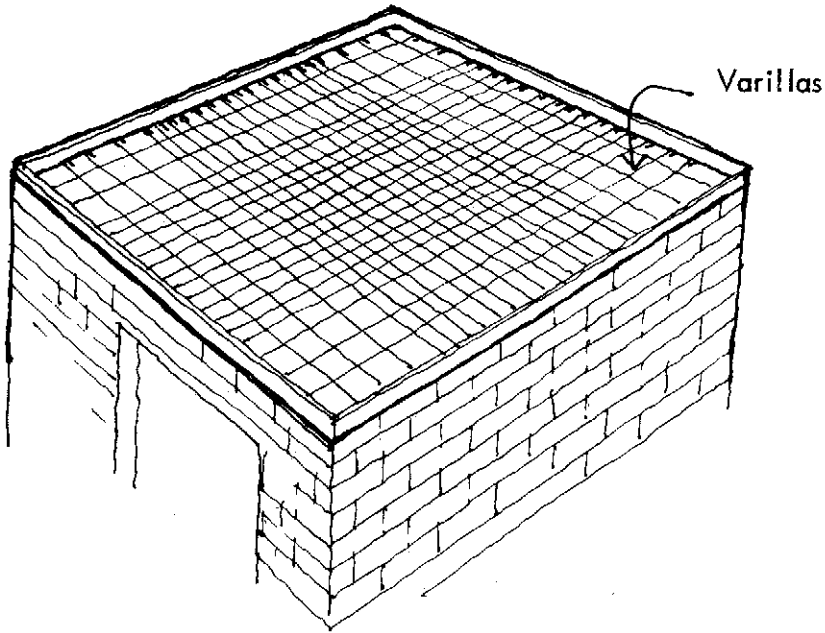
Para construir una losa de concreto se requiere del siguiente material: cemento de tipo normal o de resistencia rápida, arena y grava, varilla corrugada de  $3/8$  de pulgada y alambre recocido; tablas de una pulgada de espesor y 10 centímetros de ancho, vigas de madera de 4 x 8 pulgadas, polines de madera de 4 x 4 pulgadas y clavos de dos pulgadas o más.

Es necesario aclarar que la varilla considerada es de tipo normal y no de alta resistencia, y el concreto se debe elaborar en una proporción volumétrica de 1:2:4, con 29 litros de agua por saco de cemento de 50 kgs.

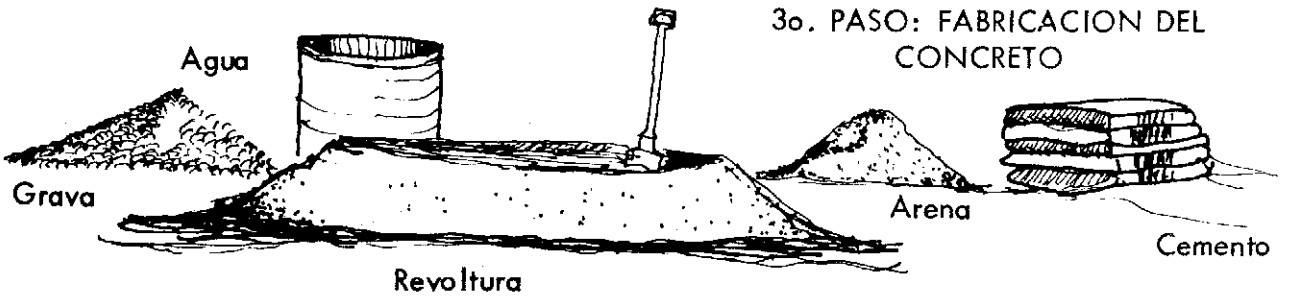
Por lo que respecta a la longitud de las piezas de madera, se recomienda comprar piezas de 2,50 metros de largo que se adaptan a este



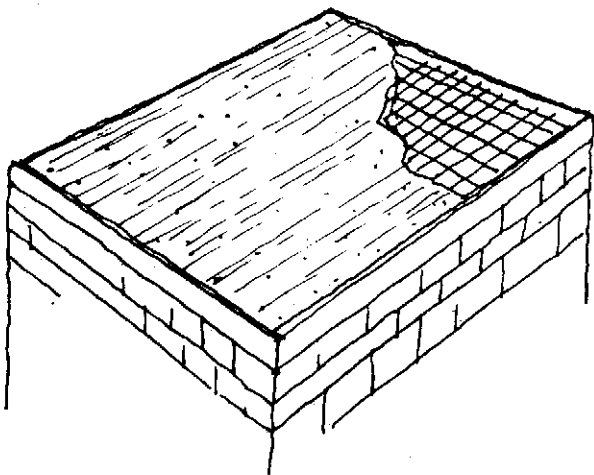
2o. PASO: ARMADO



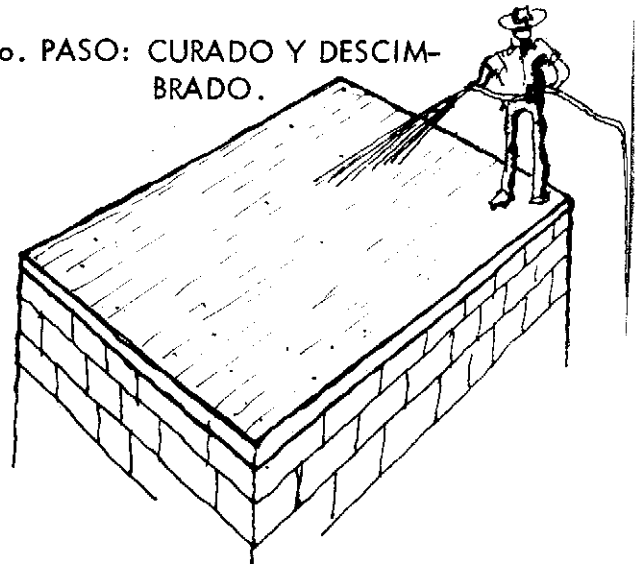
3o. PASO: FABRICACION DEL CONCRETO



4o. PASO: COLADO



5o. PASO: CURADO Y DESCIMBRADO.



tipo de trabajo.

La herramienta necesaria es la siguiente:

- a) Para todo el trabajo de cimbrado, se necesita de martillo, serrote, nivel de burbuja e hilo.
- b) Para el habilitado y armado del fierro es necesario contar con: grifa, martillo y cincel para cortar el alambre y gancho para hacer los amarres del mismo. Para cortar la varilla se requiere de segueta.
- c) Para la fabricación del concreto, se necesita de: palas y botes para la preparación de las mezclas; para el transporte y vaciado de la mezcla, se requiere de botes y cuchara de albañil, y escantillón para medir el espesor con que se va vaciando la mezcla.

Para subir a la zona de trabajo, hay que hacer un andamio o una escalera. Es recomendable que se emplee un andamio, ya que presenta mayor facilidad y menos peligro para subir al lugar del colado.

## B. Proceso de trabajo.

### B. 1. Cimbrado.

Para hacer el cimbrado, se procede en primer lugar a colocar los "pies derechos" o postes sobre el firme, de acuerdo con la altura a que va a quedar la losa, descontándole el espesor de cimbra, vigas madrinas, polines y arrastres (ver dibujo). Los pies derechos se distribuyen a distancias de 1.00 m. entre cada uno de ellos, en ambos sentidos.

Al mismo tiempo y con objeto de irlos sosteniendo, se colocan en la parte superior, vigas de madera de 4 por 8 pulgadas, que corren en un solo sentido de la habitación. A estas vigas se les llama "madrinas". Sobre éstas y colocados en el otro sentido, se ponen polines o piezas de madera de 4 por 4 pulgadas, espaciados a un metro de distancia unos de otros.

La unión entre vigas madrinas y pies derechos se hace mediante "cachetes" o tiras de madera clavadas tal como se ilustra en los croquis respectivos. Conviene checar con la plomada que queden verticales los pies derechos. Una vez que se han colocado y clavado polines, vigas y pies derechos se procede a clavar la plataforma de tabla que es la superficie que ha de quedar en contacto con el concreto. Esta

## COLOCACION DE PIES DERECHOS

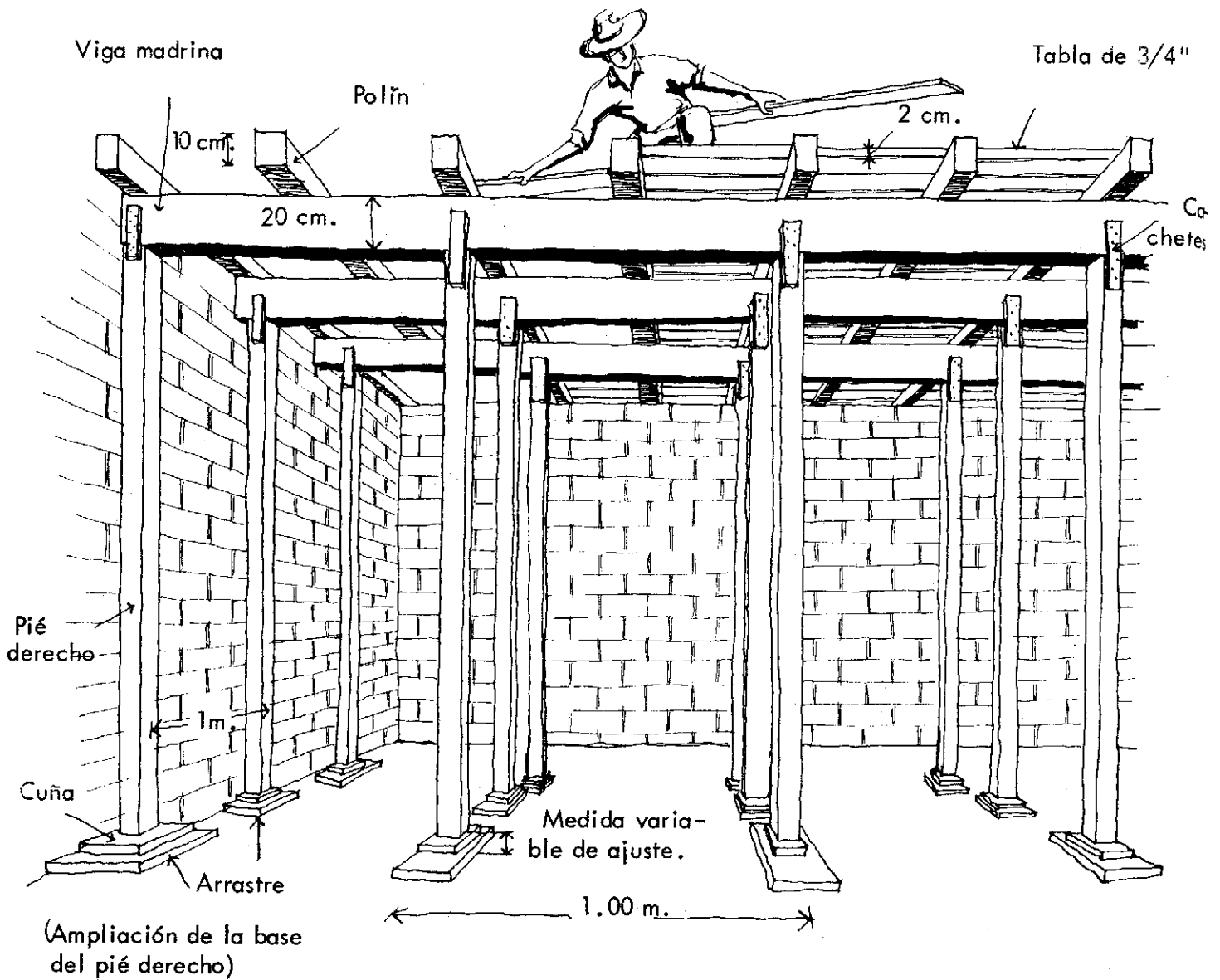
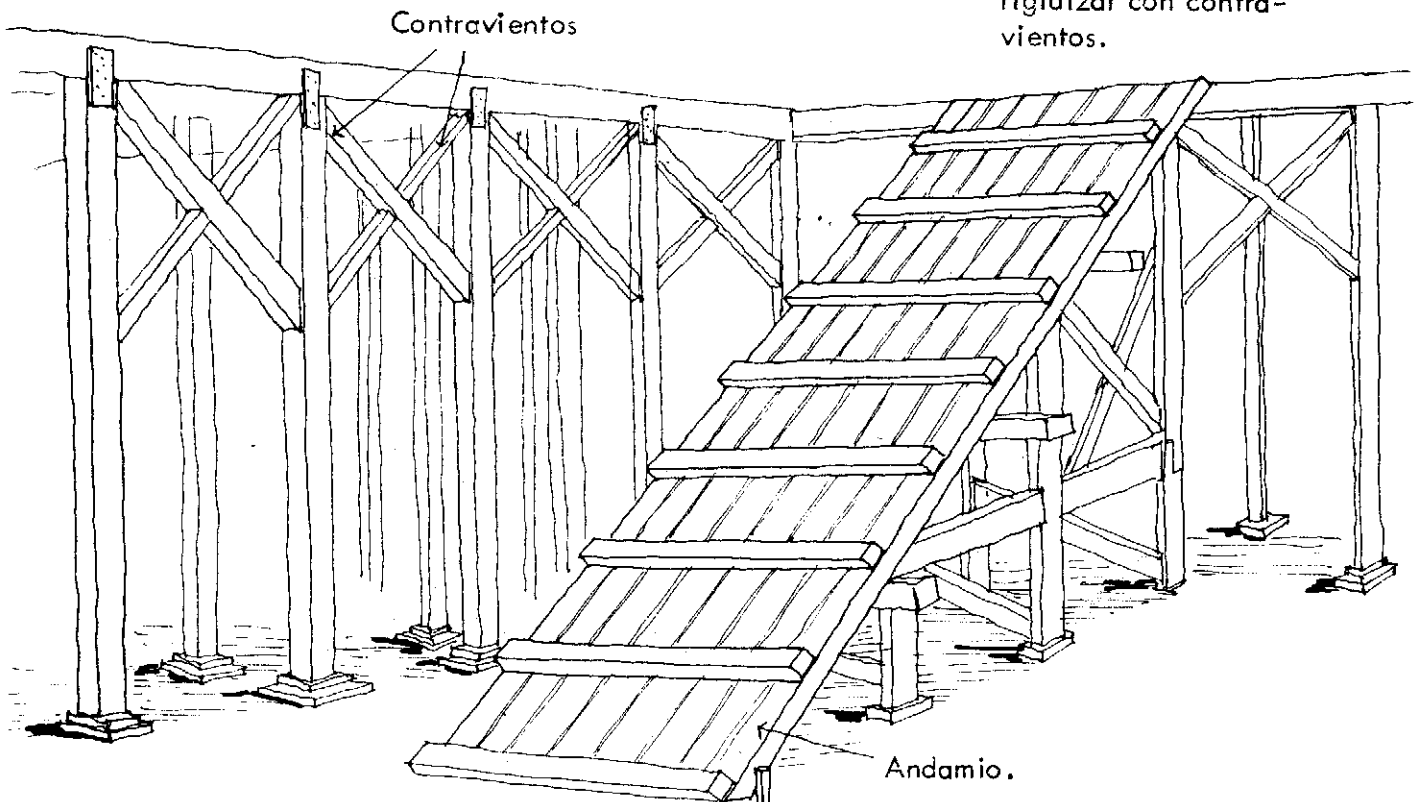


tabla es de 3/4 de pulgada de espesor y de 10 centímetros de ancho; su largo es variable. Debe tenerse en cuenta que la cimbra puede usarse 5 ó 6 veces aproximadamente, por lo que deben evitarse los cortes de la madera hasta donde sea posible, ya que las piezas pequeñas, fácilmente se desperdician.

Para levantar la plataforma de la cimbra hasta la altura en que habrá de quedar la losa, se emplean cuñas de madera que se

## CONTRAVIENTOS

El cimbrado se debe rigidizar con contravientos.



colocan entre la parte baja de los puntales o pies derechos y los arrastres. Con el nivel de burbuja debe comprobarse en varios puntos que la cimbra quede horizontal.

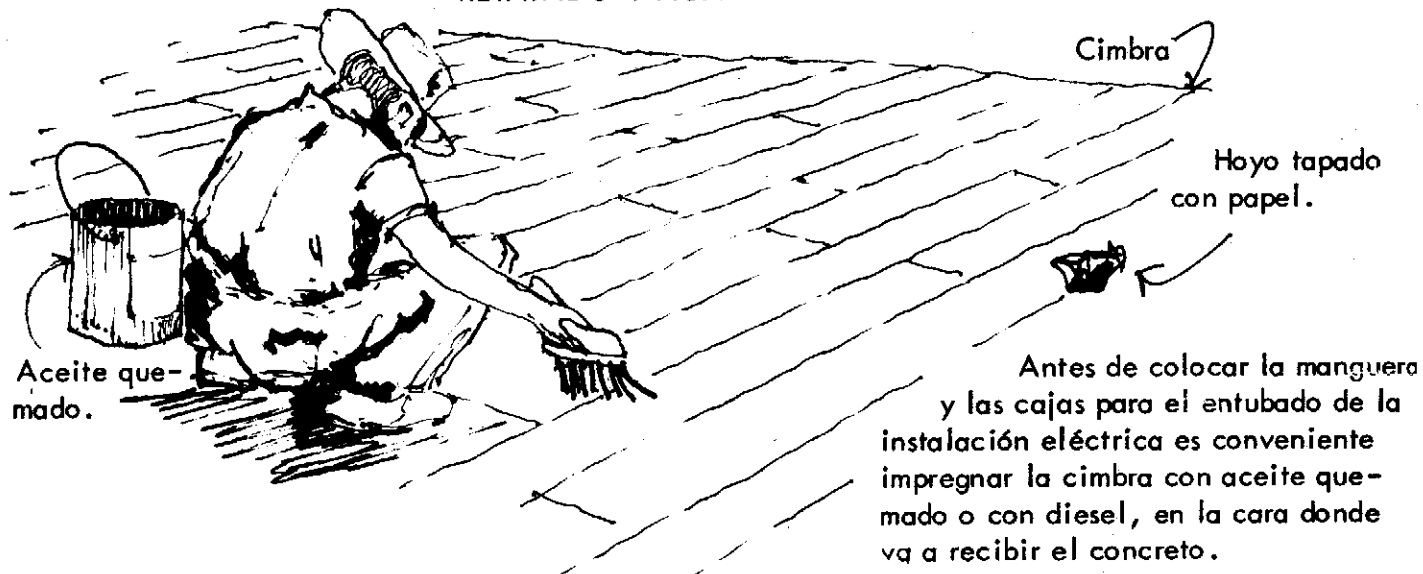
Debe cuidarse que la superficie de la cimbra no quede con juntas demasiado holgadas, ya que por ellas escapará la lechada de cemento del colado. Cuando esto ocurra se rellenarán los huecos con papel; por otra parte, también se debe evitar que la madera de la cimbra se coloque a presión, ya que al hincharse con el agua y la humedad del colado se deformará, provocando ondulaciones y desniveles en la losa.

Debe tenerse la precaución de "contraventeo" los pies derechos de la cimbra. Esto debe hacerse debido a que la mezcla de los muros no ha alcanzado su endurecimiento total y el concreto de sus castillos y cadenas todavía no tiene la resistencia adecuada. Es por esto que el "contraventeo" de la cimbra se hace para evitar que el tendido pueda derrumbarse por falta de rigidez en los soportes. El "contraventeo" se hace mediante tablas clavadas en forma de "equis" entre los pies derechos o postes de la cimbra (ver dibujos).

Es conveniente recordar que antes del colado debe impregnarse con aceite quemado o combustible diesel la cara de la cimbra que va a quedar en contacto con el concreto. Esto tiene por objeto facilitar el trabajo de descimbrado, evitando que se rompa la madera durante esta operación. Asimismo, es necesario mojar la cimbra momentos antes de hacer el colado, retapando con papel mojado aquellas juntas o agujeros de la cimbra por los que pueda escapar el concreto fresco.

Antes de hacerse el vaciado deben rectificarse los niveles de la cimbra haciendo ajustes si es necesario, mediante cuñas en los arrastres.

### RETAPADO Y ACEITADO DE LA CIMBRA

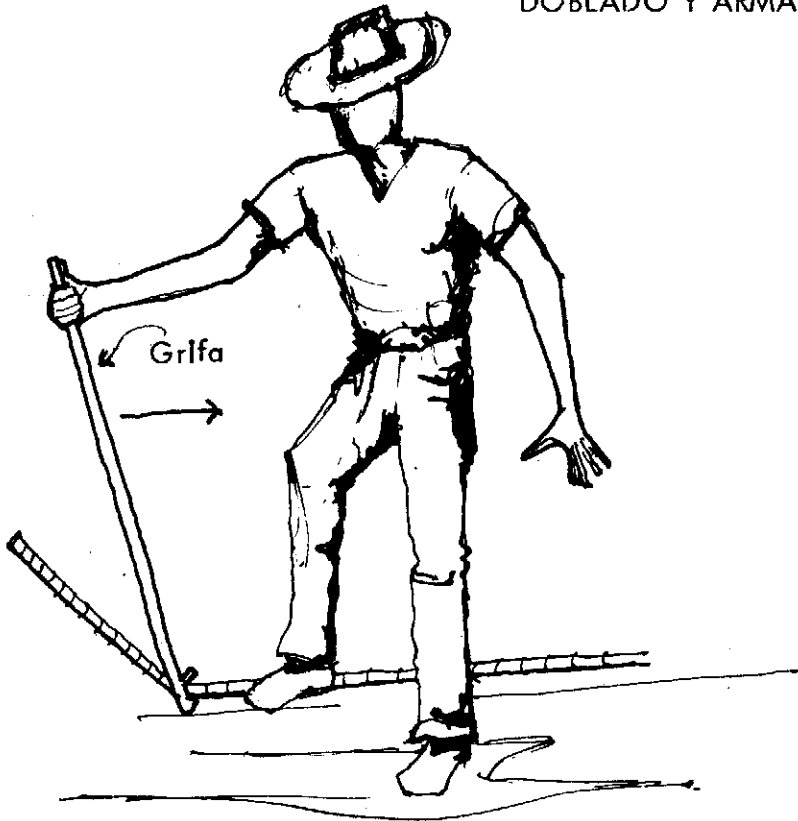


### B. 2. Preparación del fierro de armado.

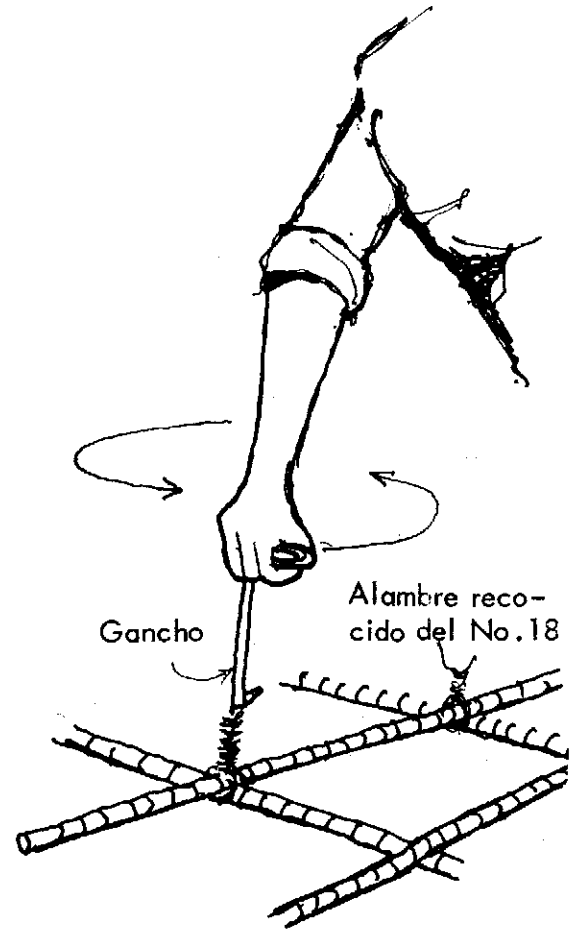
Para el doblado y habilitación del fierro, es necesario tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Los puntos en los cuales se doblan las varillas son las cuartas partes de los lados de una losa. Para llevar a cabo cualquier trabajo de armado, se debe proceder a: dividir cada uno de los lados de ésta en cuatro partes iguales. De esta forma se determina la zona denomina-

## DOBLADO Y ARMADO DE LA VARILLA



Forma de usar la grifa para doblar la varilla

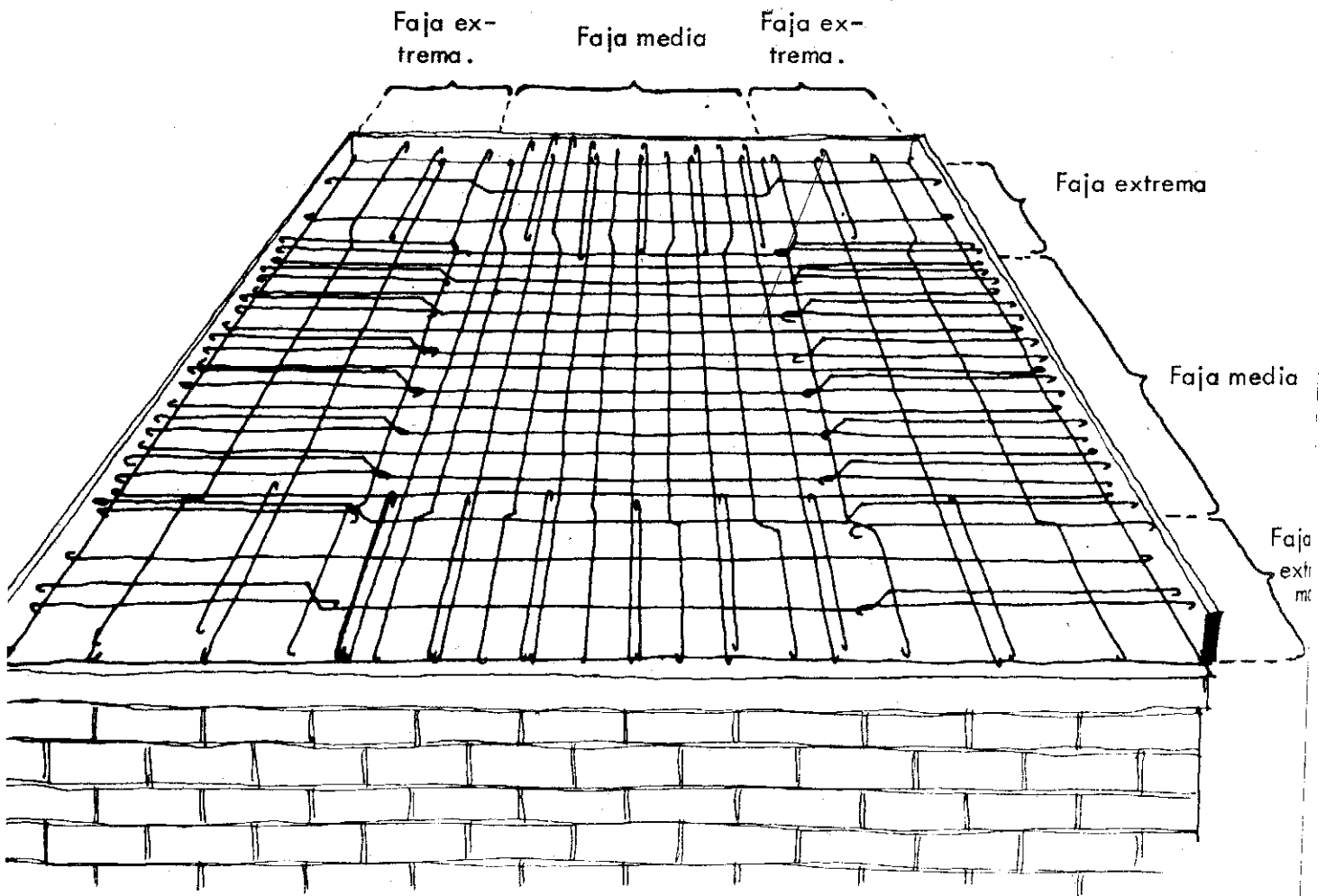
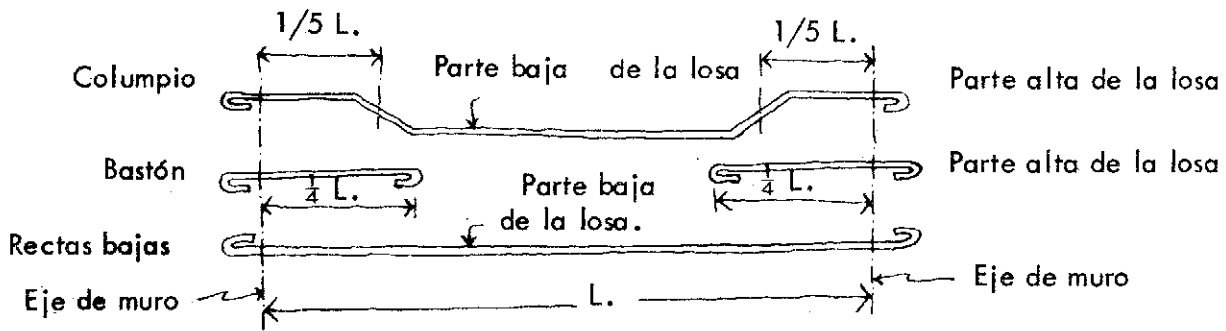


Forma de amarrar las varillas.

da de los "cuartos o fajas centrales" que es el área de mayores esfuerzos, en donde el armado es mayor y con relación al cual tienen que hacerse los armados.

- b) Hay distintas piezas de armado, las principales son: rectas bajas, varillas que corren en línea recta a todo lo largo de una losa; bastones, piezas cortas que se colocan generalmente de acuerdo con las dimensiones de los "cuartos o fajas laterales" de las losas, tal como se indica en los dibujos respectivos; columpios, varillas que se doblan a la quinta parte de la longitud de la losa, con objeto de pasarse de la parte baja de la losa a

## DOBLECES DE LA VARILLA



la parte alta, para recibir esfuerzos.

- c) Todas las varillas se deben doblar en sus extremos en forma de gancho para evitar que se deslicen por el interior de la losa una vez que ésta ya ha sido colocada y descimbrada.

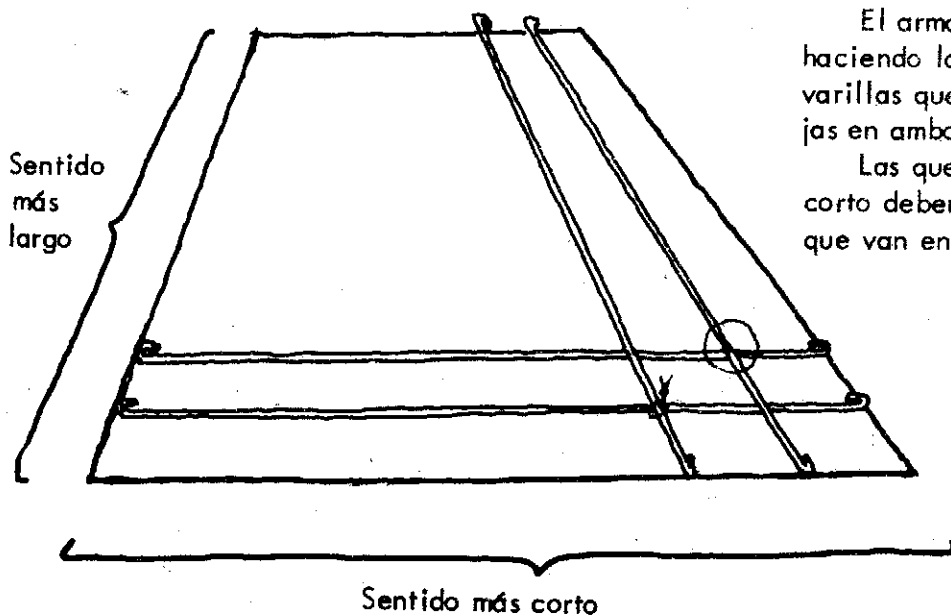
Para doblar el fierro, se utiliza una grifa, cortando y doblando las varillas de acuerdo con las indicaciones de las tablas que acompañan este capítulo. Las varillas se deben cortar después de doblar y no antes para evitar desperdicio por errores de corte.

La preparación del fierro se lleva a cabo sobre la cimbra en la que se va a vaciar el concreto. Es conveniente marcar con lápiz o crayón sobre la madera de la cimbra, la posición de las varillas, procediéndose a colocar sobre estas marcas las varillas de acuerdo a las especificaciones indicadas.

El armado se construye formando sobre la madera de la cimbra, una parrilla con las varillas "rectas bajas". Esta parrilla está formada por varillas perpendiculares entre sí, que se colocan como se indica en los dibujos. Las varillas que quedan debajo de la parrilla, se colocan a lo largo del lado más corto de la losa y las que están encima, se colocan a lo largo del lado más largo. Las varillas se amarran en sus cruces con alambre recocido del número 18.

La separación de estas varillas para las franjas centrales será el doble de la separación indicada en la tabla de armados, sin exceder de 30 cms. En las franjas extremas se colocarán a una separación de 30 centímetros.

#### ARMADO DE LA PARRILLA



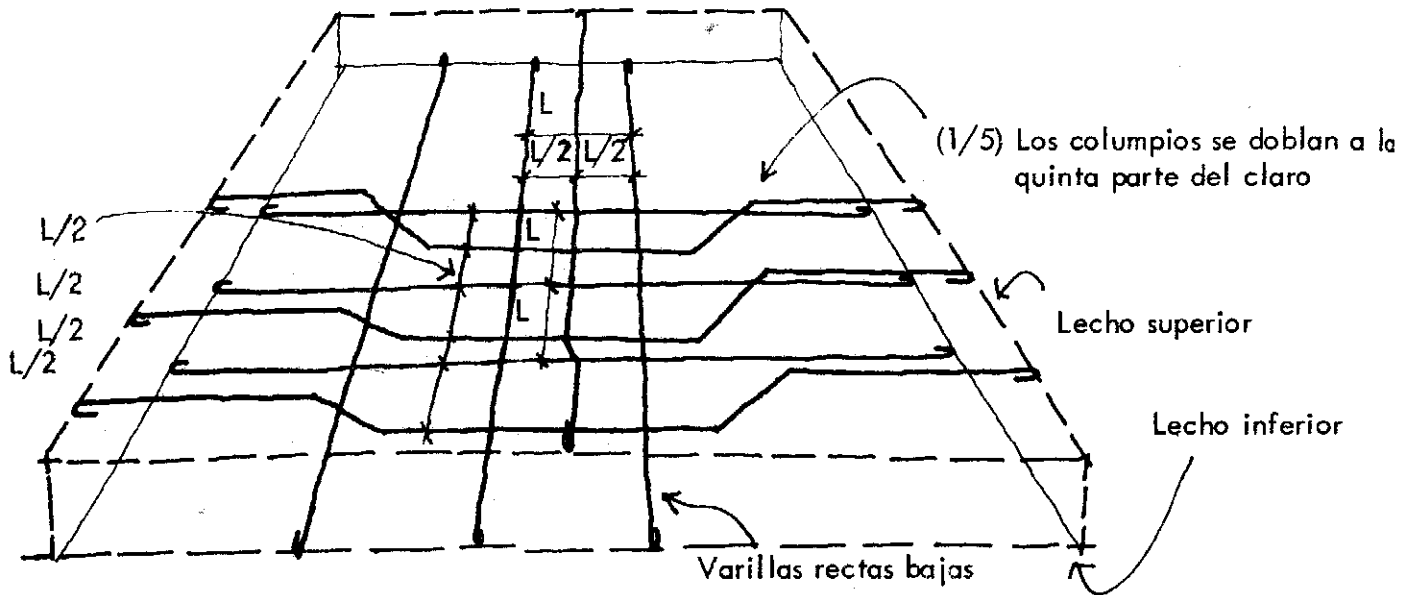
El armado se comienza haciendo la parrilla de las varillas que van rectas bajas en ambos sentidos.

Las que van en el sentido corto deben ir debajo de las que van en el lado más largo.



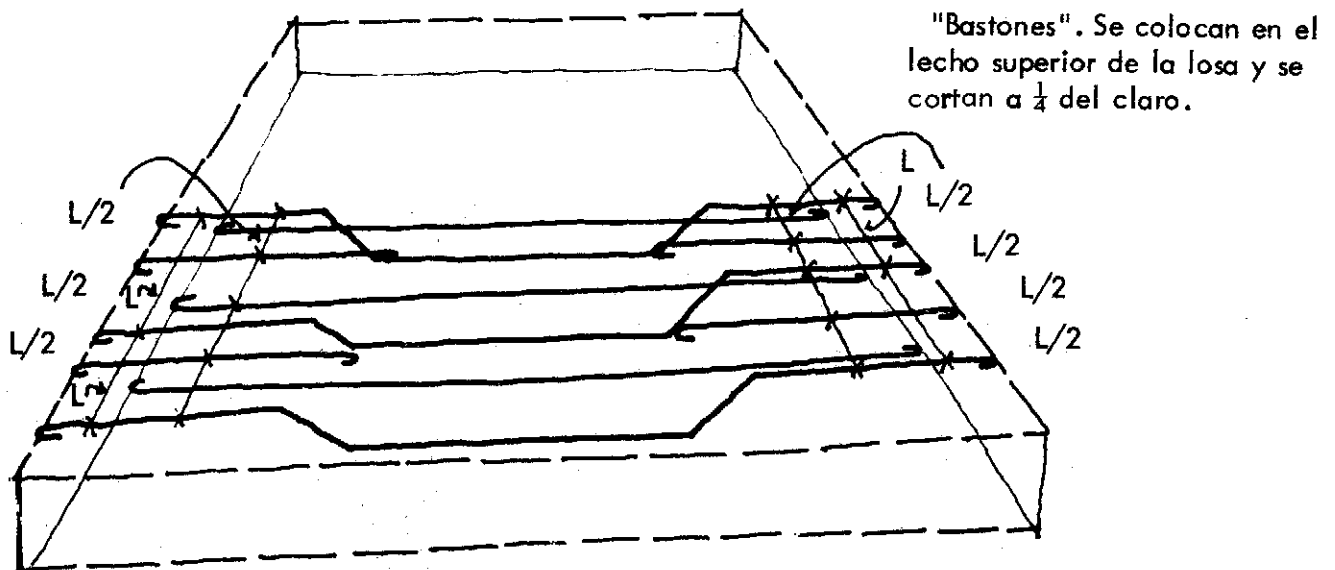
En segundo lugar se colocan las varillas denominadas "columpios". En las franjas centrales se colocan a la mitad de la separación de las varillas "rectas bajas". Una vez ajustadas las medidas correctas que indica la tabla de armados, se amarran las varillas en sus cruces, con alambre número 18.

### ESQUEMA DEL ARMADO



Por último se procede a colocar los "bastones" sobre el lecho superior de la losa, en los apoyos y a la mitad de la distancia de las partes altas de las varillas denominadas "columpios".

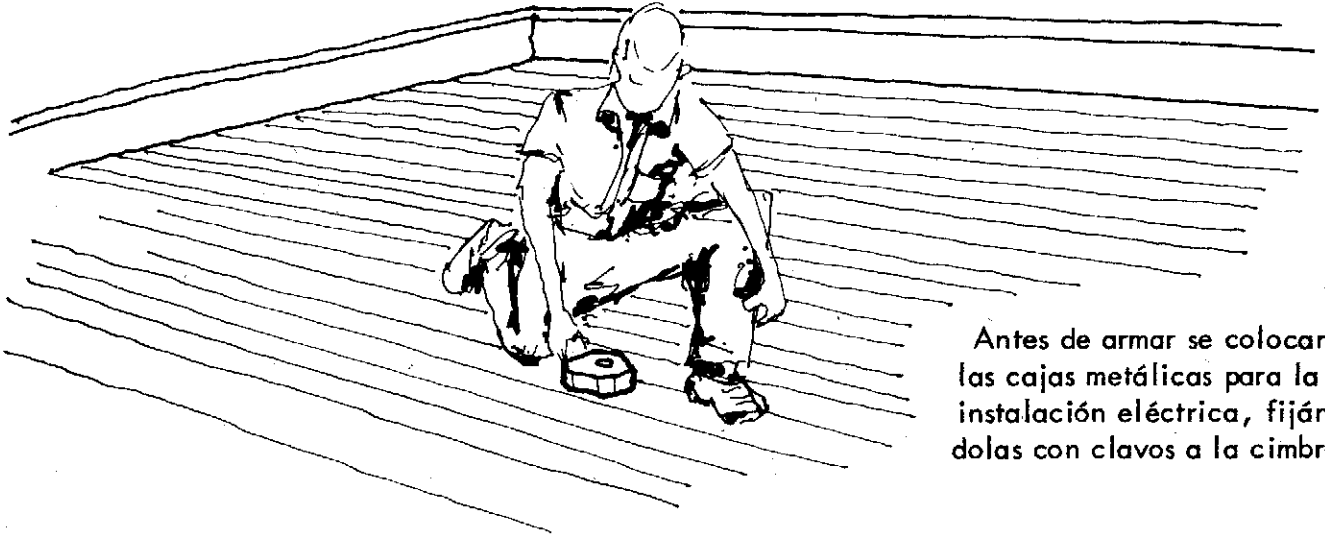
### COLOCACION DE "BASTONES"



### B. 3. Preparación para la instalación eléctrica.

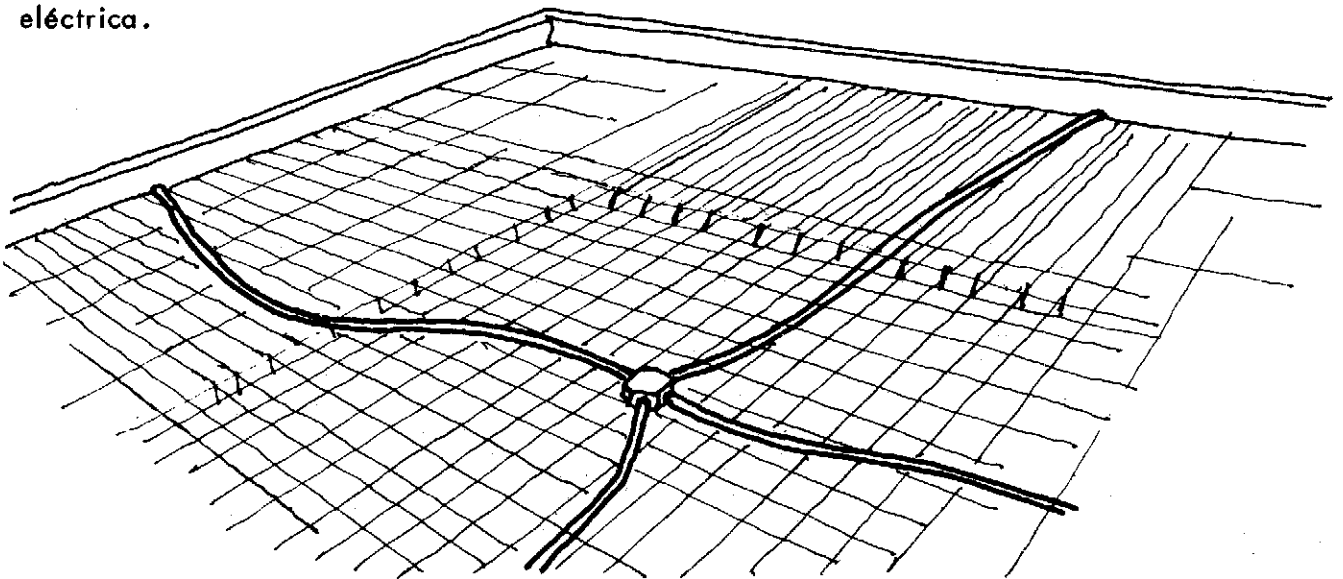
Debido a que generalmente se desea tener salidas de luz eléctrica al centro de la habitación, es necesario prever el paso de los tubos

#### PREPARACION PARA INSTALACION ELECTRICA



Antes de armar se colocan las cajas metálicas para la instalación eléctrica, fijándolas con clavos a la cimbra.

Una vez colocada y amarrada la parrilla de fierro de refuerzo, se coloca la tubería de acuerdo con el plano de instalación eléctrica.



por los cuales se han de introducir los alambres de luz. Esto se hace una vez que se ha tendido el fierro del armado de la losa, colocándose los tubos y las cajas de salida. Es necesario clavar ésta caja de salida sobre la cimbra rellenando su interior con papel para evitar que el concreto penetre dentro de ella. Por lo que respecta a la tubería hay que llegar con ésta hasta el muro por donde ha de bajar el apagador de la habitación. Esta operación se hace en caso de que se quiera tener instalación oculta, es decir, embutida en la losa. (Ver el capítulo de instalación eléctrica).

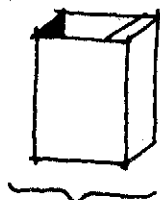
#### B. 4. Fabricación y vaciado del concreto

El concreto para las losas de entrepiso o de azotea, se hace a base de una mezcla de un volumen de cemento normal por 2 de arena y 4 de grava. En caso de que se desee tener un menor tiempo de fraguado en el concreto, con objeto de acelerar el proceso de la obra, se recomienda el empleo de cemento de tipo "Resistencia Rápida", que permite descimbrar a los 7 días, en lugar de a los 15 como acontece con el cemento de tipo normal.

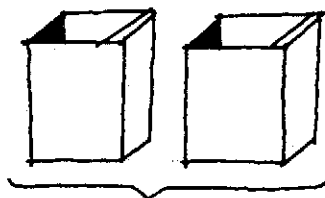
El mezclado debe hacerse en un lugar seco y limpio, ya que si la mezcla se revuelve con tierra, pierde resistencia.

Es necesario tomar en cuenta que todo el trabajo del colado del techo de una vivienda o de un cuarto debe hacerse en forma continua durante un sólo día. Asimismo, debe evitarse hacer demasiada revoltura si se cuenta con poca gente para el colado, ya que ésta se endurece y pierde su resistencia al fraguar antes del vaciado en la cimbra. La revoltura no debe estar fuera de la cimbra más de 45 minutos; hay que moverla con la pala constantemente para que no se endurezca.

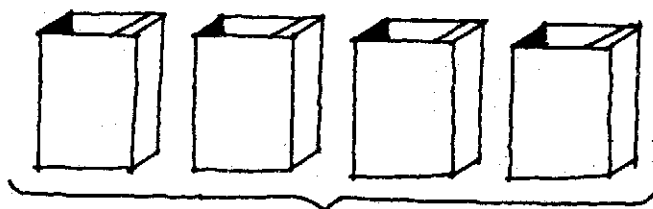
#### MEZCLAS



Medida de cemento



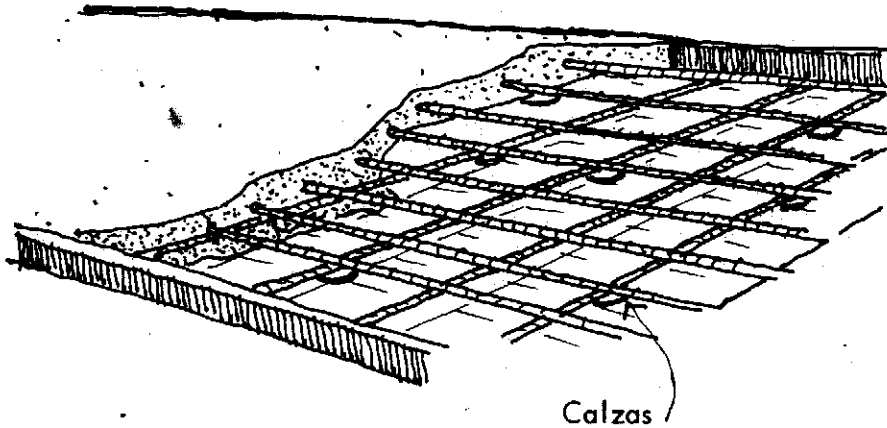
Medidas de arena



Medidas de grava.

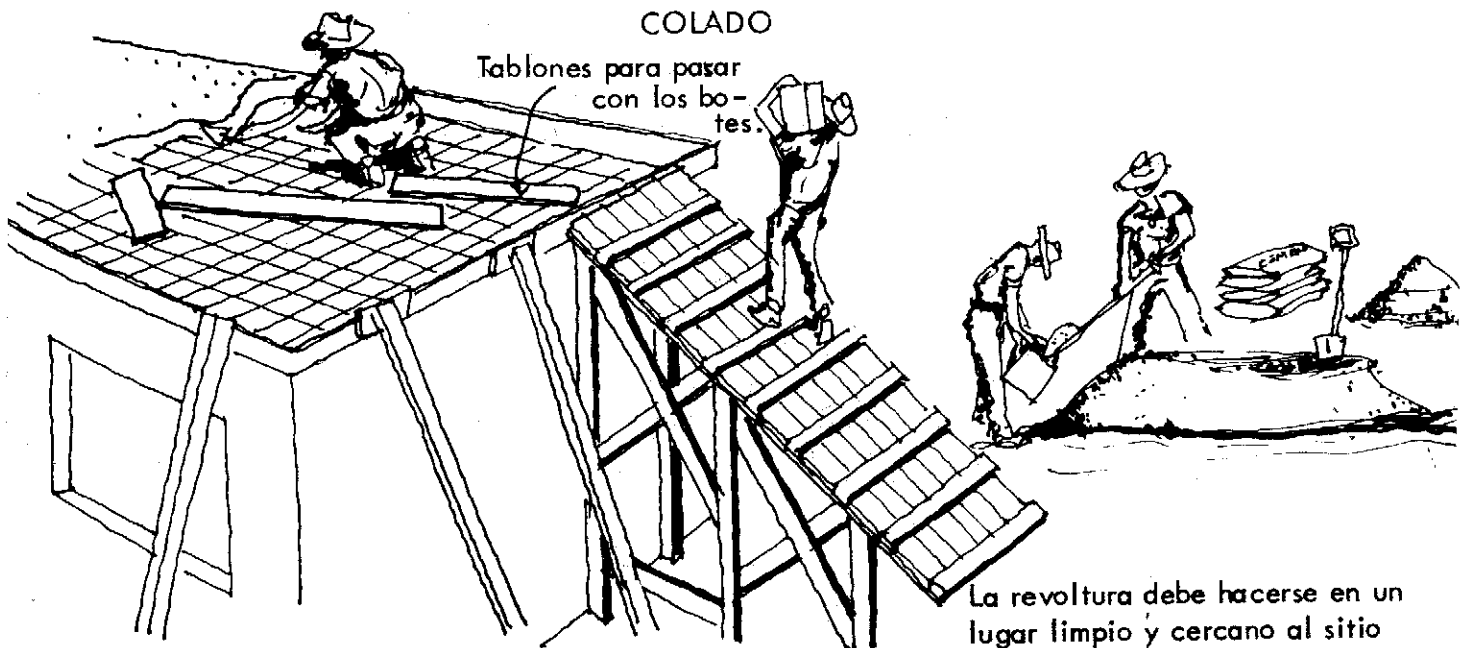
El agua con que se hace la revoltura debe ser limpia y en una proporción aproximada de unos 29 a 30 litros de agua por cada bulto de cemento. Entre más agua se le agregue a la mezcla menor será la resistencia del concreto.

### CALZADO DE LA PARRILLA



El encargado de picar el concreto debe calzar el armado con pequeñas piedras de grava para separar la parrilla de la cimbra de 2 a 2.5 centímetros

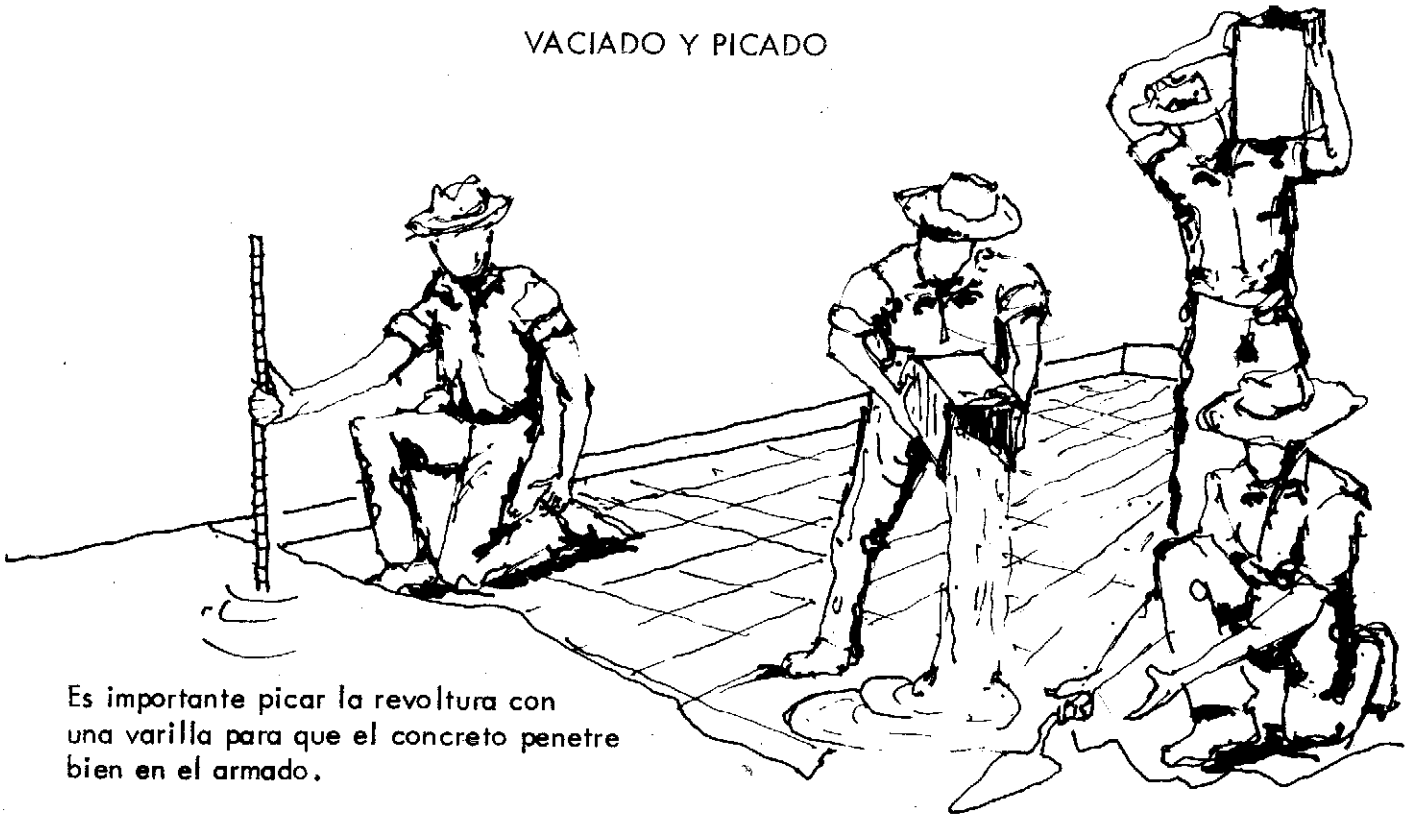
### COLADO



Tabloncillos para pasar con los bultos.

La revoltura debe hacerse en un lugar limpio y cercano al sitio donde se va a colar.

## VACIADO Y PICADO



Es importante picar la revoltura con una varilla para que el concreto penetre bien en el armado.

Antes de iniciar el vaciado del concreto sobre el armado, es necesario calzar toda la parrilla de refuerzo, para dar recubrimiento a las varillas que están en contacto con la cimbra, se emplean por lo general piedras pequeñas de grava que se colocan entre la cimbra y las varillas de la parrilla interior, logrando un recubrimiento de unos dos centímetros como mínimo.

Al vaciar la revoltura debe cuidarse que en ésta penetre debajo de las varillas del armado, para lo cual conviene picarla con la cuchara de albañil. La forma más adecuada para llevar a cabo un colado es la siguiente: una o dos personas atienden a la fabricación de las mezclas; un grupo de personas se dedican a su transporte en botes; y una o dos personas pican y asientan el concreto en el lugar donde se está vaciando.

Al efectuar el colado, es necesario tener control del espesor de la losa. Para esto se hace un instrumento rudimentario al que se denomina "escantillón", que consiste en un pedazo de varilla de unos 30 centímetros de longitud al que se le amarra un alambre indicando los 10 centímetros de espesor de la losa, medidos desde uno de los extremos de la varilla. La persona que se encuentra picando y asentando el vaciado de la losa va cuidando el espesor de la misma mediante el escantillón, que es sumido de punta en la revoltura hasta tocar la cimbra con objeto de ir con

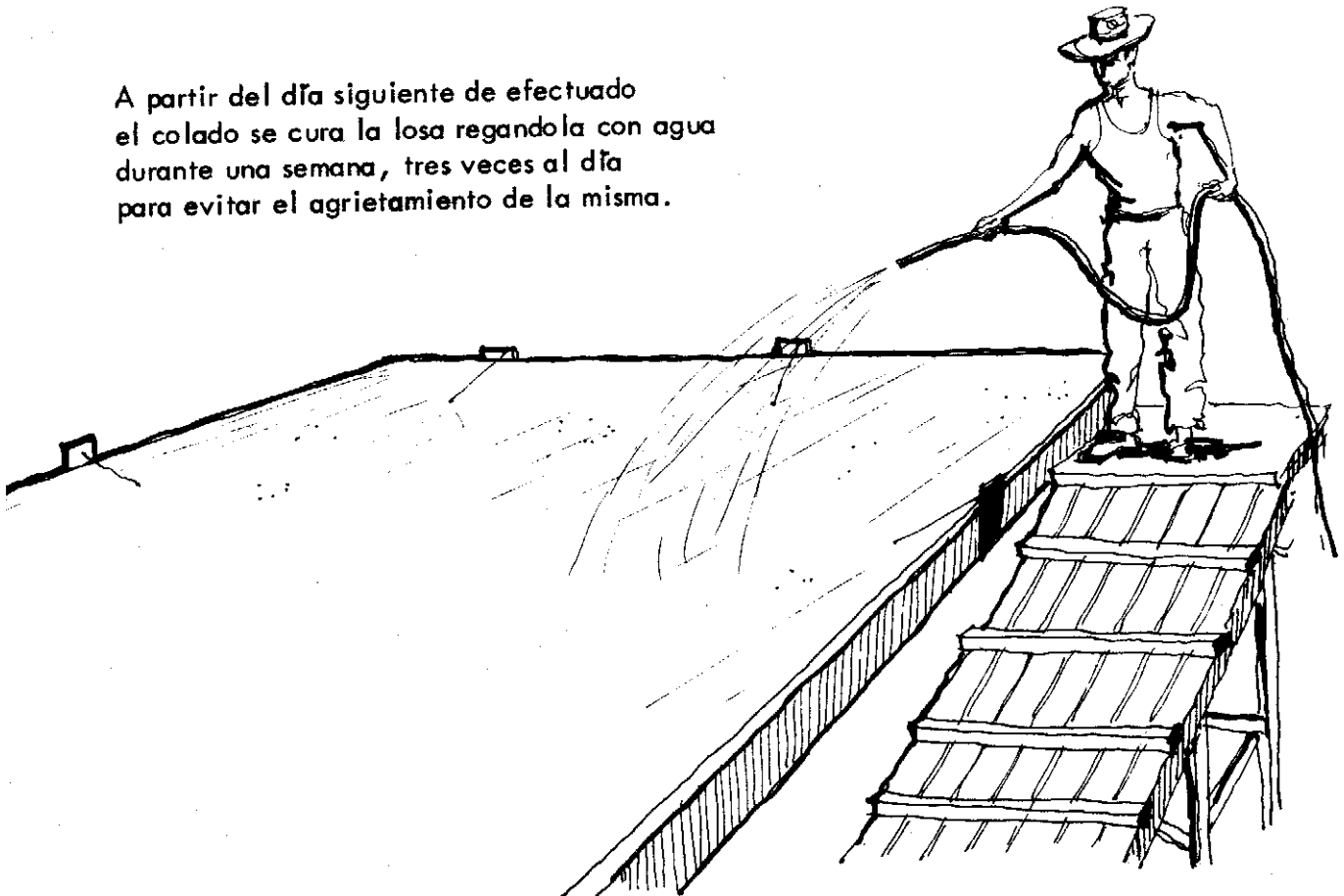
trolando el espesor. Hay que amarrar bien el alambre a la varilla para que no se mueva y haga variar el espesor.

Otra operación que debe de llevar a cabo el encargado de controlar el espesor de la losa y del picado del concreto es el cuidar que las calzas que levantan la varilla no se muevan, dando por resultado que las varillas queden en contacto directo con la cimbra.

Una vez que se ha realizado todo el colado, debe procederse a la operación de "curado" que consiste en mojar la superficie del colado unas dos o tres veces al día durante un período de una semana. Esto tiene por objeto evitar que la losa se agriete por pérdida excesiva del agua del concreto.

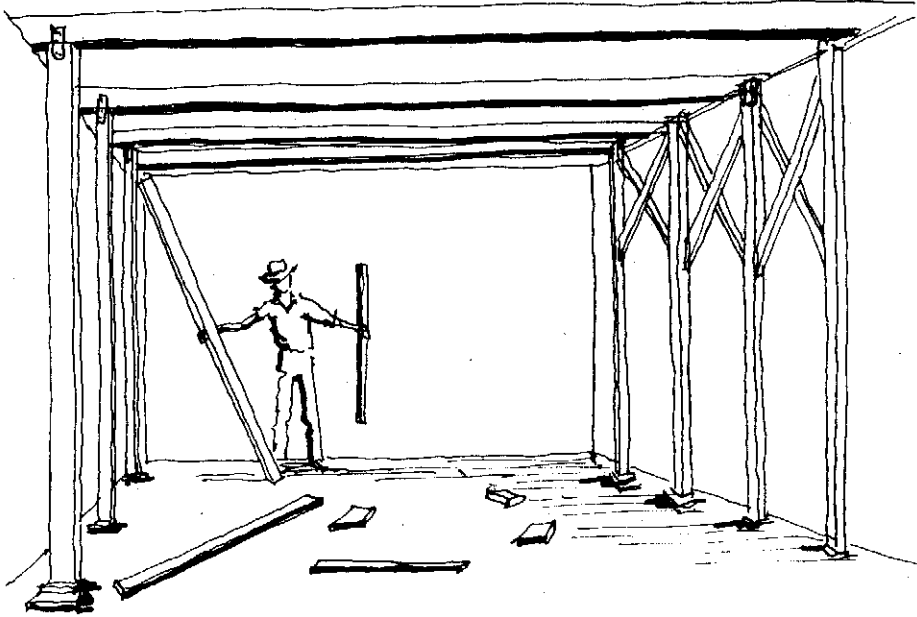
## CURADO

A partir del día siguiente de efectuado el colado se cura la losa regandola con agua durante una semana, tres veces al día para evitar el agrietamiento de la misma.



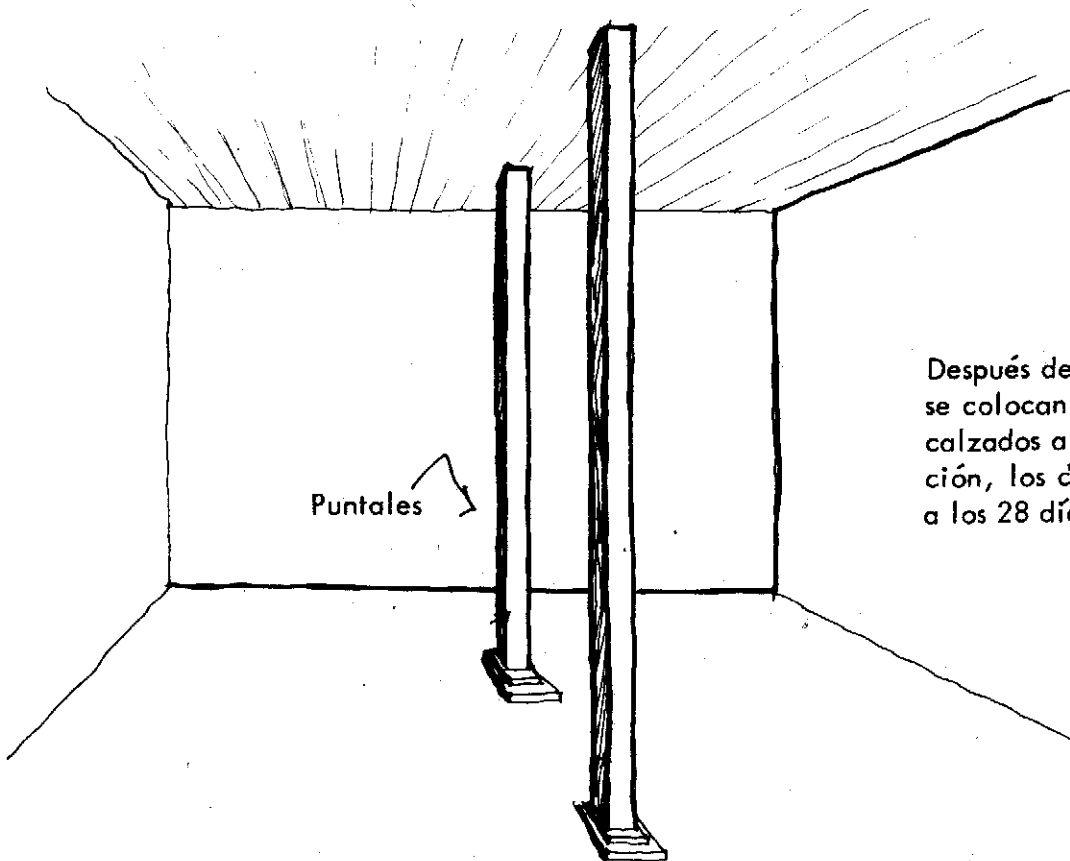
## B. 5. Descimbrado.

El descimbrado de la losa se hace de acuerdo con el tipo de concreto que se haya empleado; para el caso de cemento de Tipo Normal, es posible quitar la cimbra a los 15 días, procediéndose a colocar nuevamente



### DESCIMBRADO

La cimbra se debe quitar a los 15 días después de haber colado. Se comienza a descimbrar quitando primero arrastres y cuñas, luego los pies derechos y por último las vigas maderas, los polines y la tarima.



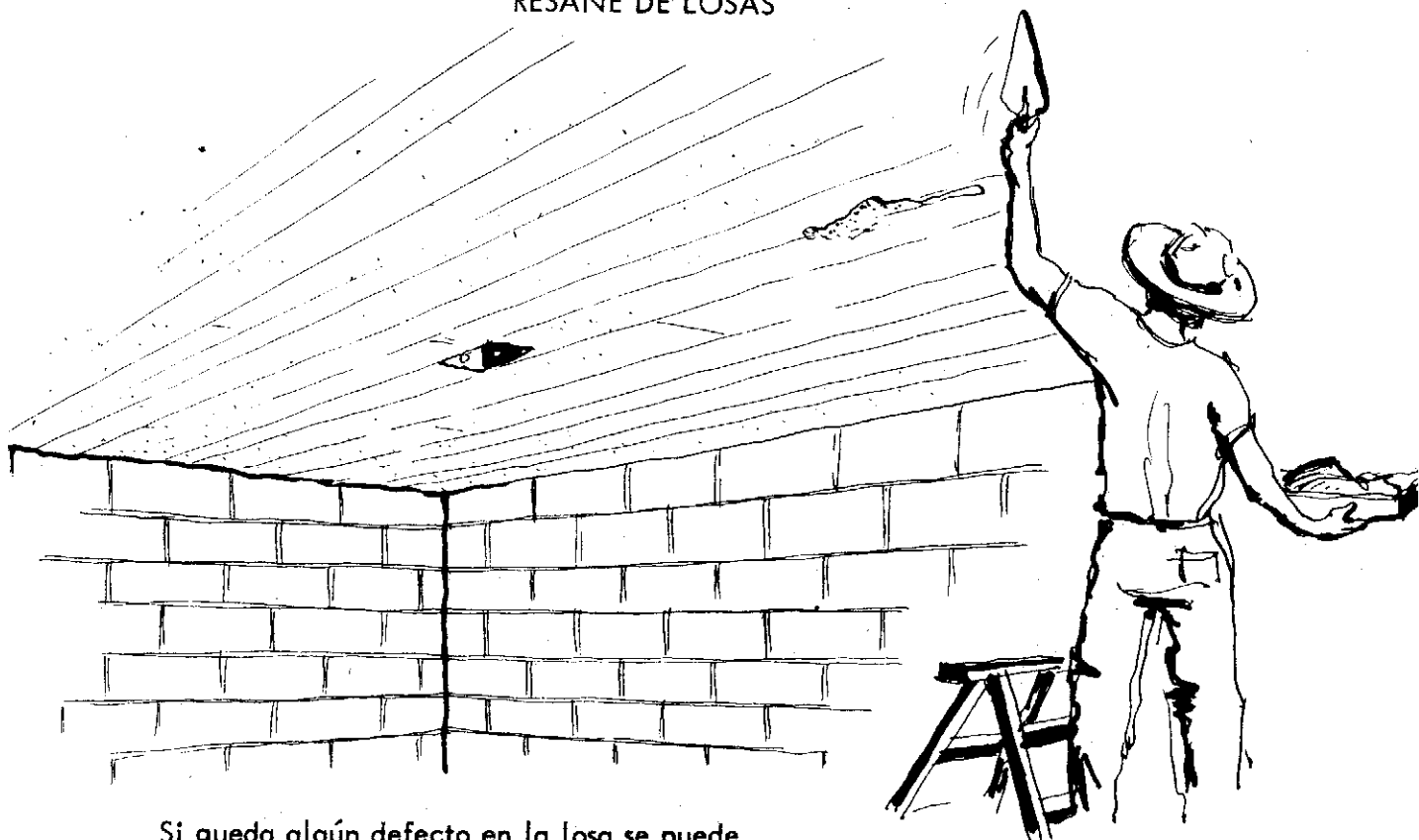
Después de retirar toda la cimbra, se colocan uno o dos puntales bien calzados al centro de la habitación, los cuales pueden quitarse a los 28 días.

uno o dos puntales bien calzados al centro de la habitación, los que se pueden quitar a los 28 días.

En el caso de emplear cemento del Tipo Resistencia Rápida, la operación de descimbrado puede efectuarse a los 7 días de haber colado, dejándose por un período de 4 ó 5 días más los puntales que se colocan al centro de la habitación.

En ambos casos debe llevarse a cabo la operación de descimbrado en forma cuidadosa procurando no romper la madera en esta operación. El trabajo se hace quitando en primer término arrastres y cuñas, después los pies derechos y por último las madrinas, los polines y la tarima donde descansa la losa.

#### RESANE DE LOSAS



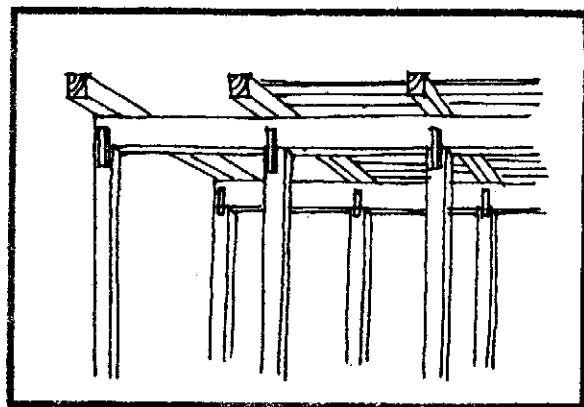
Si queda algún defecto en la losa se puede arreglar con mezcla de cemento para emparejar el techo. Esto es necesario cuando se desea dejar el concreto aparente.





# CUADRO DE RENDIMIENTO

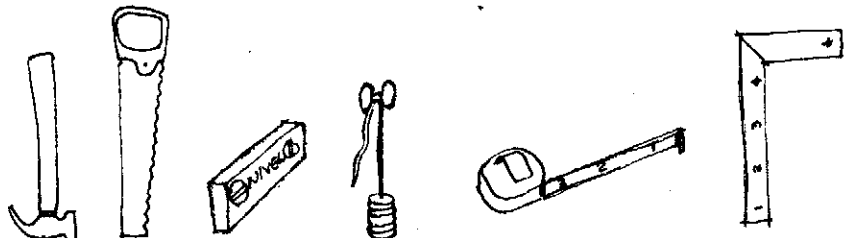
A - 16

CIMBRA DE MADERA.



CANTIDAD	MATERIALES
10.50 M2	<p>44 TABLAS DE 3/4" x 2.40 m. x 0.10 m.</p> <p>40 POLINES DE 4" x 4" x 2.20 M.</p> <p>20 TABLAS DE 3/4" x 1.00 M.</p> <p>1 KG. DE CLAVOS DE 4".</p>

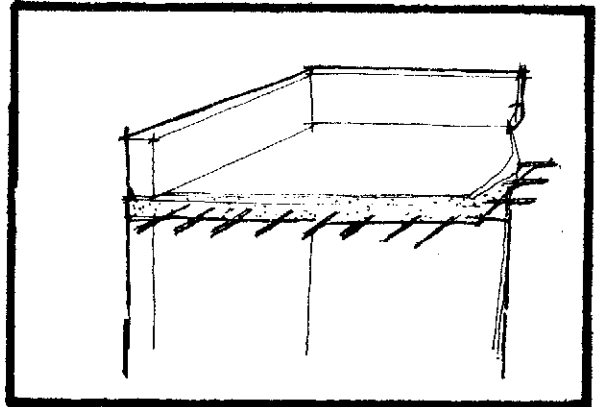
PERSONAL	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>CARPINTERO</p> <p>3 DIAS .</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PEON</p> <p>3 DIAS.</p> </div> </div>
----------	---

HERRAMIENTA	
-------------	--

## OBSERVACIONES

CANTIDADES CONSIDERADAS PARA UN CUARTO DE 3.00 x 3.50 M. COMO APOYO DE LOS POLINES SE DEBERA UTILIZAR PEDACERIA DE MADERA; EN EL RENDIMIENTO ESTA CONSIDERADO EL DE-CIMBRADO.



# CUADRO DE RENDIMIENTO

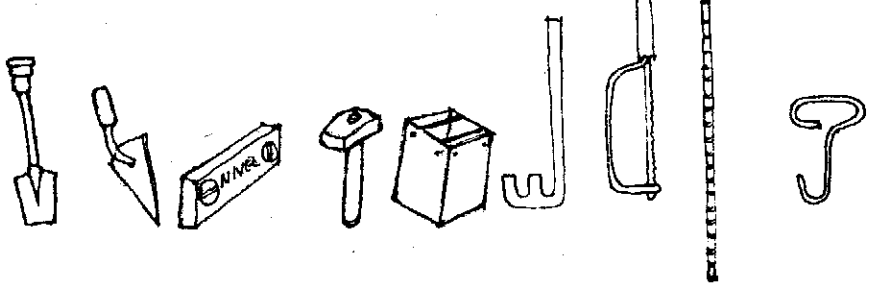


A - 17

LOSA DE CONCRETO.

CANTIDAD	MATERIALES
11.50 M2	15 VARILLAS DE 3/8" DE 12 M. DE LONGITUD. 1/2 KG. DE ALAMBRE RECOCIDO DEL N° 18. 8 BULTOS DE CEMENTO DE 50 KG. 30 BOTES DE ARENA. 60 BOTES DE GRAVA. 14 BOTES DE AGUA. 16 KG. DE ADITIVO FESTER.

PERSONAL	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ALBAÑIL</p> <p>2 DIAS.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PEON</p> <p>2 DIAS.</p> </div> </div>
----------	---

HERRAMIENTA	
-------------	--

OBSERVACIONES
<p>CANTIDADES CONSIDERADAS PARA UN CUARTO DE 3.00 x 3.50 M.</p>

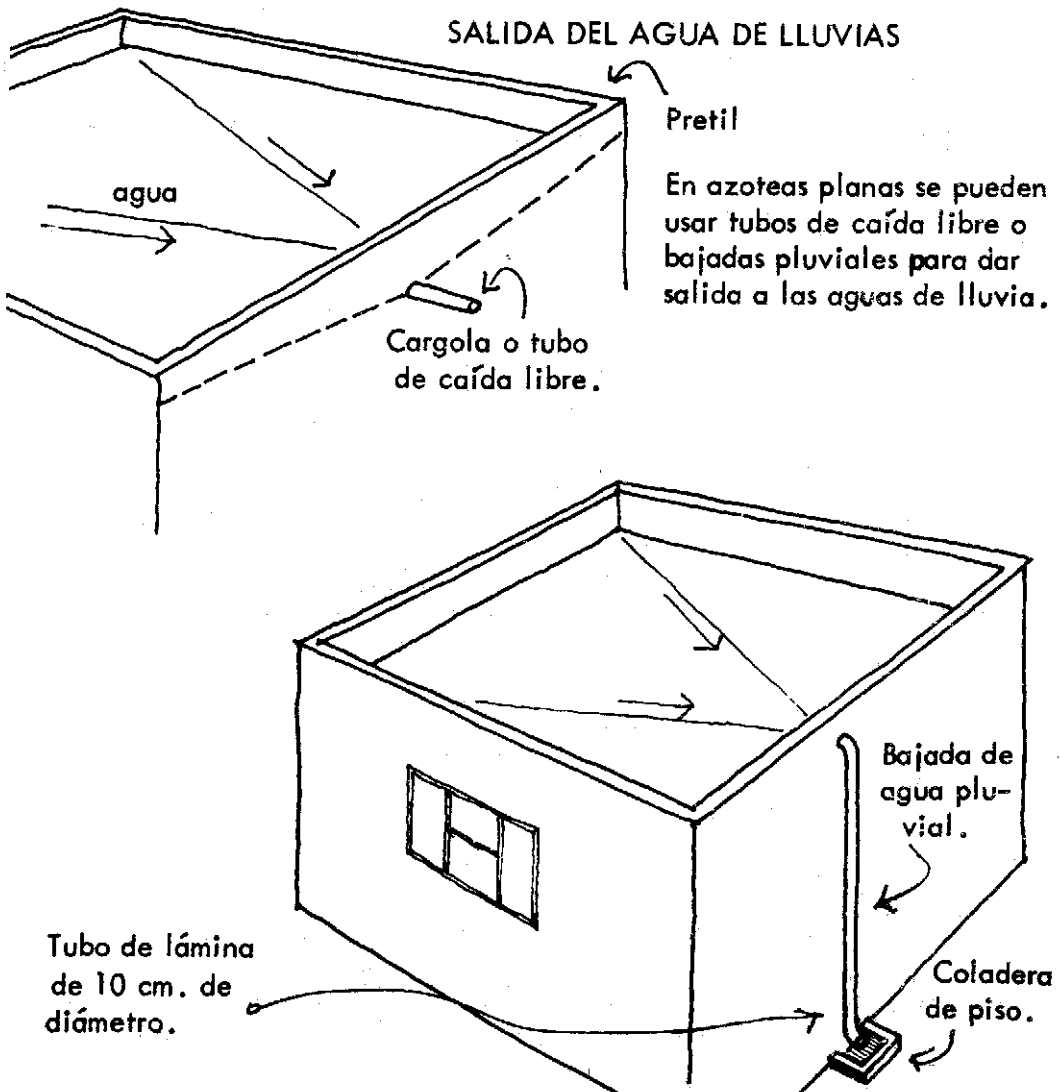
## TERMINACION DE AZOTEAS

Una vez que se ha colado la losa de azotea es necesario sellarla para evitar filtraciones del agua de lluvia.

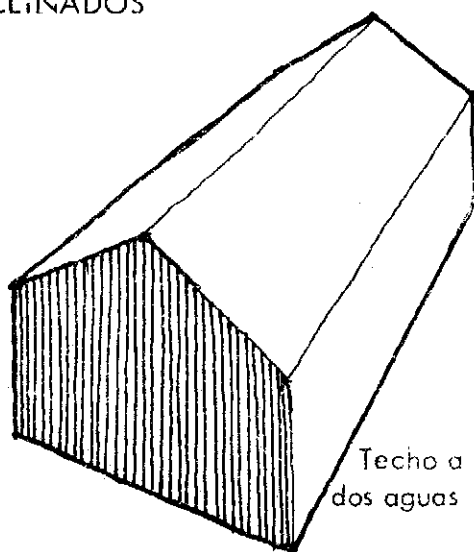
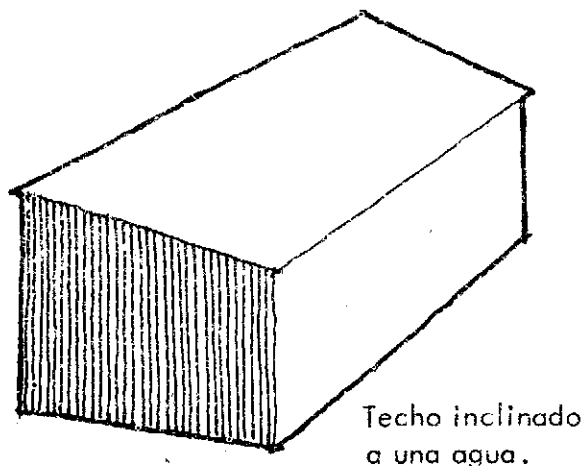
Cuando la losa de la azotea es horizontal es necesario darle una inclinación que provoque el escurrimiento del agua de lluvia, concentrándola en un tubo de bajada que la conduzca hasta uno de los registros del drenaje. Esta inclinación se hace por medio de un relleno.

En caso de que la losa de azotea tenga inclinación, ya no es necesario dar por medio de rellenos esta pendiente para escurrimiento.

Independientemente de la inclinación de la azotea, es necesario sellarla con objeto de evitar filtraciones de agua en la azotea, ya que el concreto no es impermeable.



## TIPO DE TECHOS INCLINADOS



### A. Preparación.

#### A. 1. Herramienta y material necesario.

En el caso de azoteas planas se requiere de: 1) hechura de pretiles; 2) relleno de la azotea y 3) enladrillado y sellado, para la terminación de la azotea.

En el caso de azoteas inclinadas, no se hacen pretiles ni tampoco se hace relleno, reduciéndose el trabajo al enladrillado de la azotea y al sellado de la misma.

El material necesario para los pretiles es el mismo del de los muros.

El relleno de la azotea se hace con tepetate ligero, por medio del cual se provoca un desnivel con una pendiente mínima de 2 a 3 centímetros por cada metro de longitud, para dar escurrimiento al agua de lluvia. El enladrillado se hace con ladrillo de barro recocido.

El tepetate ligero se vende por metro cúbico y se transporta en camiones. El ladrillo se vende por millar. Por cada metro cuadrado de azotea se requieren aproximadamente 30 ladrillos.

### B. Procedimiento.

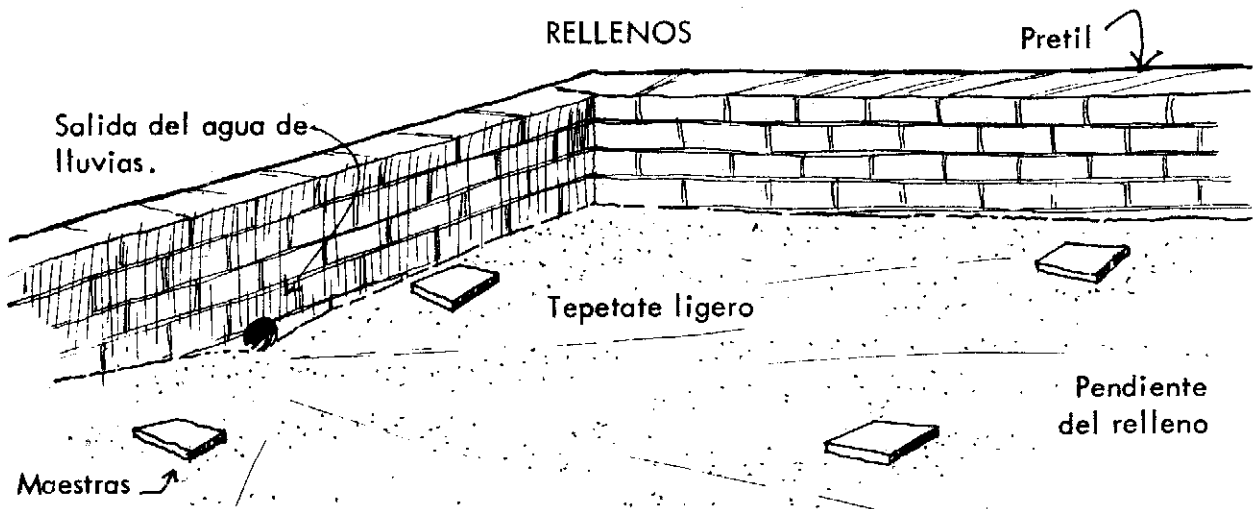
#### B. 1. Pretiles.

Como ya se dijo, los pretilos están formados por la prolongación de los muros sobre la parte superior de la losa. Esto tiene por objeto preparar la caja de escurrimiento de la azotea cuando la losa es plana. El pretil generalmente se levanta unos 30 ó 40 centímetros arriba del lecho alto de la losa y su procedimiento de construcción es semejante al de los muros.

Con objeto de evitar escurrimientos sobre las fachadas, es recomendable la construcción de una ceja sobre la parte superior de los pretilos. Esta ceja se hace de ladrillo, colocado en forma inclinada, con escurrimiento hacia el exterior, formando una pequeña saliente sobre el paño del aplanado de la fachada.

### B. 2. Relleno.

Para el relleno, se emplean dos tipos de material: el tepetate ligero y el tezontle. De éstos el más recomendable es el tepetate ligero, debido a sus características de estabilidad y maleabilidad. Para determinar los escurrimientos de la azotea debe fijarse el lugar por el cual vaya a escurrir el agua de lluvia, o sea el punto en el cual se colocará lo que se denomina



"bajada de agua", que no es otra cosa que un tubo de lámina de 10 centímetros de diámetro por el cual van a bajar las aguas de lluvia de la azotea hasta el drenaje. Cuando se tiene una superficie de azotea de más de 100 metros cuadrados es necesario que el tubo de bajada sea de 15 centímetros de diámetro. En caso de que no se desee tener tubo de bajada se puede colocar simplemente una "gárgola" o tubo, tal como se ilustra en los dibujos respectivos. En este caso es necesario tener en cuenta que el lugar donde caerá el agua puede llegar a producir humedades en los muros debido a las salpicaduras que provocará el agua al caer con fuerza desde la azotea. Estos tubos no deben dar a la calle.

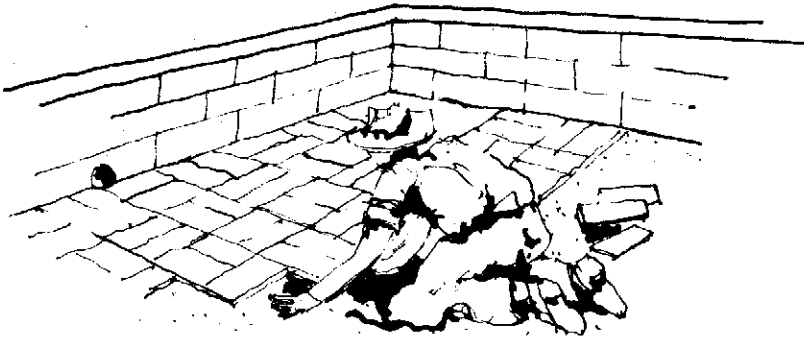
Para determinar la pendiente de la azotea y en consecuencia los rellenos, es necesario tomar como punto de partida el lugar por donde va a salir el agua, dando una pendiente desde todos los extremos de la azotea hasta este punto de 2 a 3 centímetros por cada metro de longitud. Esto se hace marcando mediante hilos las "maestras" que servirán de guía para la distribución de las pendientes. El relleno debe compactarse con pisón de mano.

### B. 3. Enladrillado.

Una vez que se ha tendido, nivelado y compactado el relleno, se coloca sobre éste una capa de revoltura compuesta de 1 parte de cemento, 2 de cal y 6 de arena, sobre el cual se tenderá una capa de ladrillo en forma de petatillo, el cual se pegará con una mezcla formada por 1 parte de cemento, 1 de cal y 10 de arena. La capa del entortado sobre la cual se pega el ladrillo, deberá tener unos 4 cms. de espesor.

Una vez que se ha colocado todo el enladrillado de la azotea se procede a hacer chaffanes en la unión de la azotea y los pretilos.

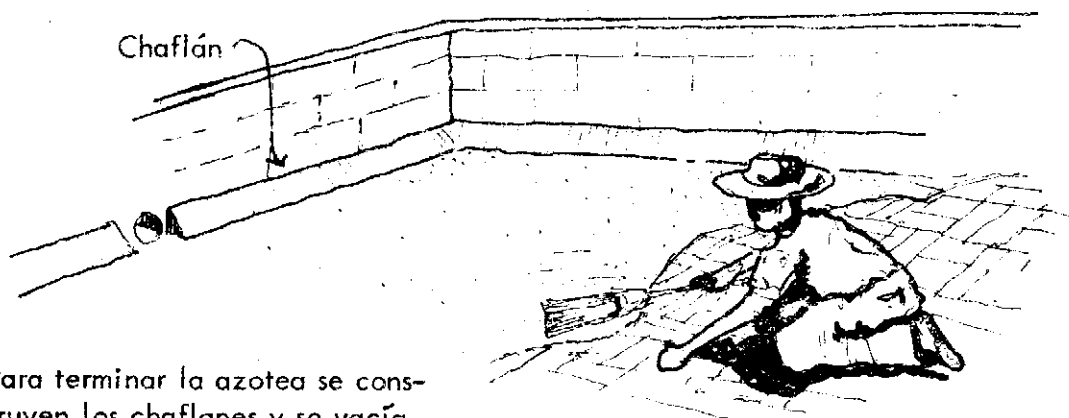
### ENLADRILLADO



Sobre el entortado se tiende el ladrillo el cual se pega con una mezcla de cemento, cal y arena en proporción 1:1:10

Esto se hace con revoltura de cemento, cal y arena en proporción de 1:1:10, de acuerdo con las dimensiones que se indican en los dibujos respectivos. Terminados los chaflanes y el enladrillado se extiende una lechada de cemento para tapar los poros del ladrillo impidiendo el paso del agua a través de los mismos. Esto se hace mezclando cemento, arena cernida y agua en proporción 1:6 que se aplica en el enladrillado mediante una escoba. Es conveniente que cada año, antes de la temporada de lluvias se aplique una lechada para sellar el poro o posibles grietas en el ladrillo.

#### LECHADEADO DE CEMENTO



Para terminar la azotea se construyen los chaflanes y se vacía una lechada aplicándose con una escoba.

#### B. 4. Impermeabilización.

Cuando se desea tener mayor seguridad para evitar el paso del agua en una azotea, se procede a su impermeabilización, a base de capas sucesivas de fieltro o cartón asfaltado y emulsión asfáltica o chapote.

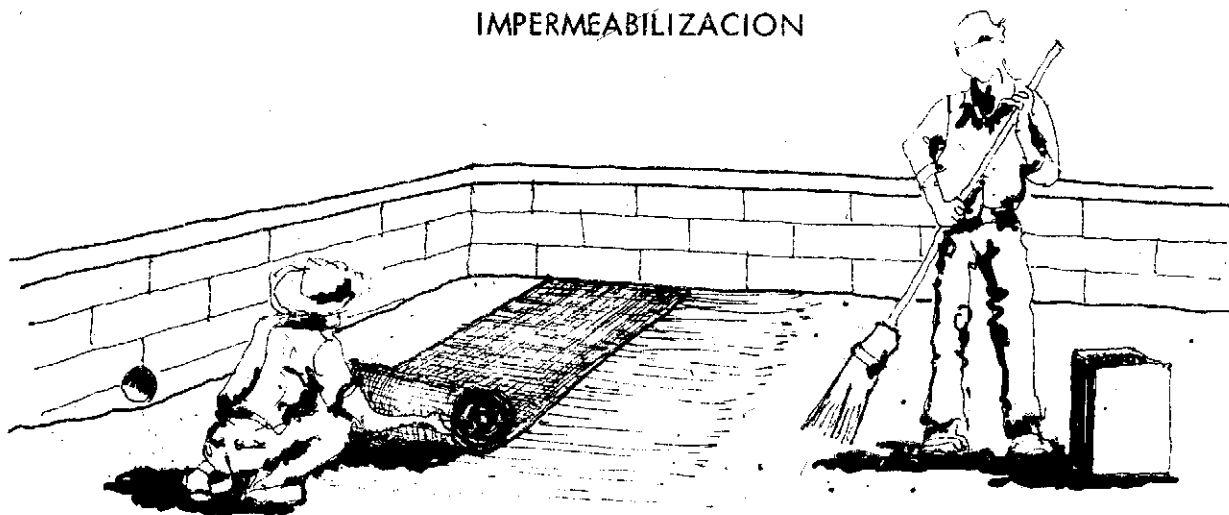
Los materiales necesarios y la forma de aplicación ya ha sido descrita en el capítulo impermeabilización de muros, variando tan sólo en que se aplica a todo lo ancho del rollo.

La impermeabilización se hace sobre el "entortado", antes de colocar el enladrillado. El enladrillado a su vez se coloca sobre el impermeabilizante.

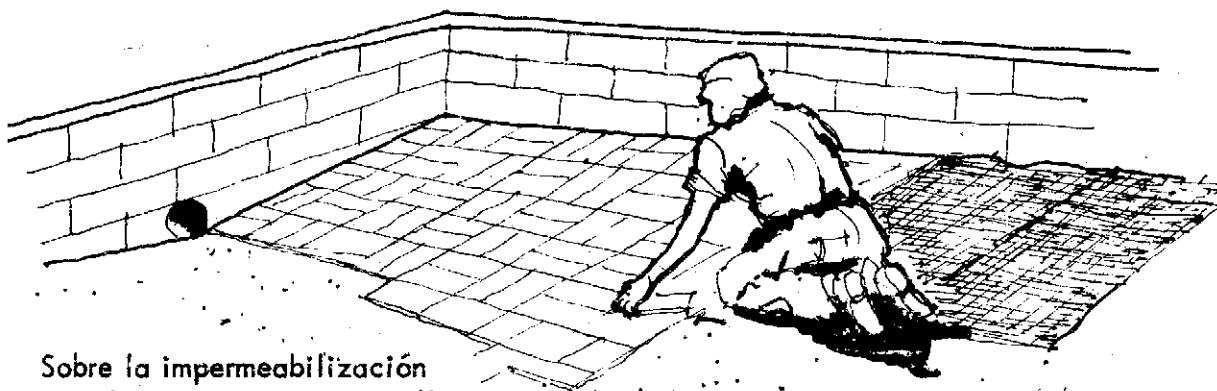
Debe tenerse especial cuidado de impermeabilizar las juntas del techo con los pretiles, ya que son los puntos de más fácil filtración de agua.

Este procedimiento ofrece mayores garantías, aunque es de mayor costo.

## IMPERMEABILIZACION



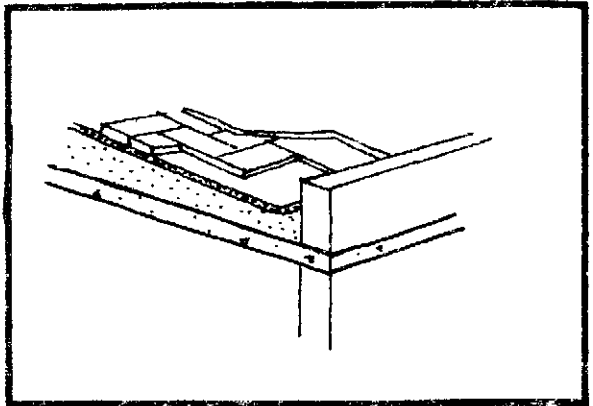
Si se va a impermeabilizar la azotea, antes de colocar el enladrillado se hace un entortado de mezcla de cal y arena de 3 cm. de espesor. Encima se aplica una capa de impermeabilizante, una de cartón o fieltro y otra de impermeabilizante. Para terminar estando aún fresca ésta última capa, se da una pasada de arena sin polvo.



Sobre la impermeabilización se coloca una capa de ladrillo después se termina con una lechada de cemento.





# CUADRO DE RENDIMIENTO

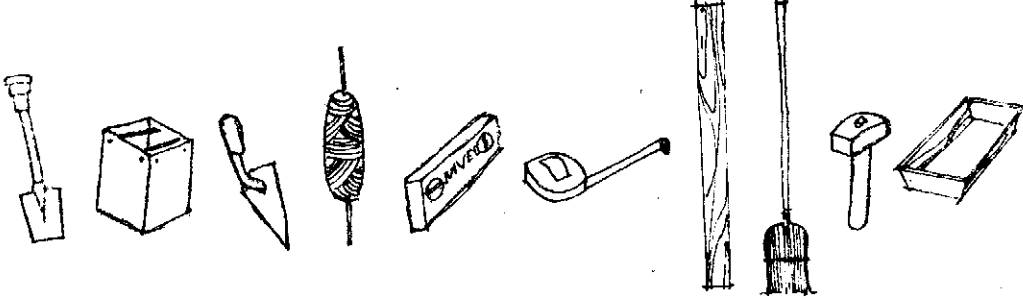


A - 18

TERRADO, ENLADRILLADO  
Y ESCOBILLADO

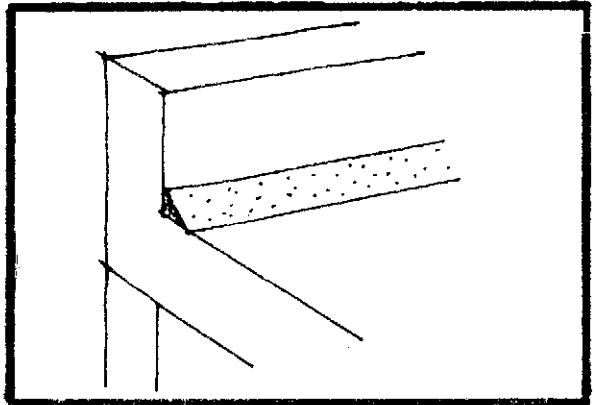
CANTIDAD	MATERIALES
10.50 M2	350 LADRILLOS RECOCIDOS. 1 1/2 M3 DE TEZONTLE, O TEPETATE LIGERO 7 BULTOS DE CAL-HIDRA. 1 BULTO DE CEMENTO. 22 BOTES DE ARENA. 10 BOTES DE AGUA.

PERSONAL	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ALBAÑIL 2 DIAS.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PEON 2 DIAS.</p> </div> </div>
----------	---

HERRAMIENTA	
-------------	--

OBSERVACIONES
CANTIDADES CONSIDERADAS PARA UN CUARTO DE 3.00 x 3.50 M.


# CUADRO DE RENDIMIENTO

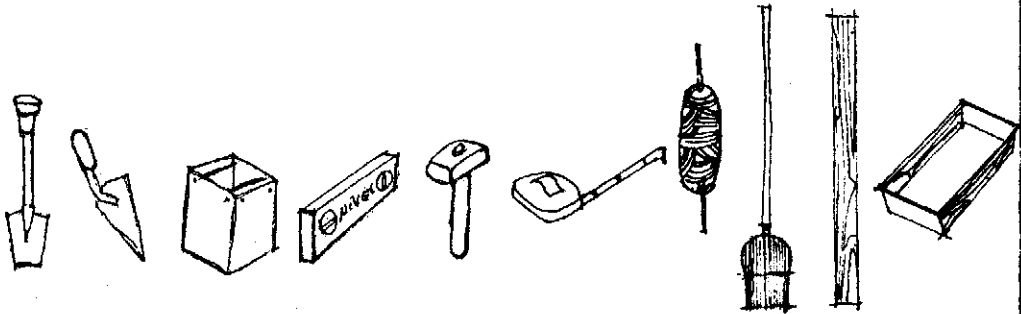


A - 19

CHAFLANES 0.15x0.15 M.

CANTIDAD	MATERIALES
13 M. L.	<p>12 BULTOS DE PEDACERIA DE TABIQUE.</p> <p>2 BULTOS DE CAL-HIDRA.</p> <p>7 BOTES DE ARENA.</p> <p>4 BOTES DE AGUA.</p> <p>1 BULTO DE CEMENTO.</p>

PERSONAL	
	 <p>ALBAÑIL 1/2 DIA.</p>

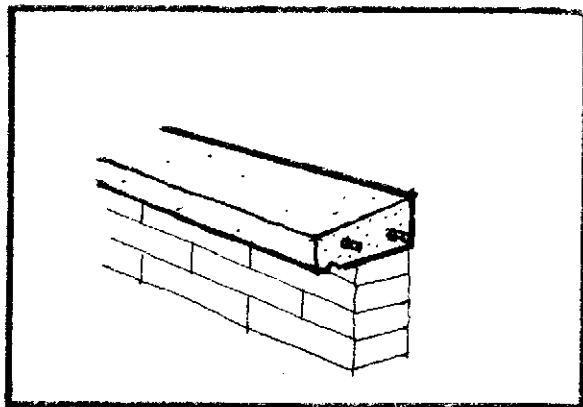
HERRAMIENTA	
	

OBSERVACIONES
<p>CANTIDADES CONSIDERADAS PARA UN CUARTO DE 3.00 x 3.50 M.</p>


# CUADRO DE RENDIMIENTO

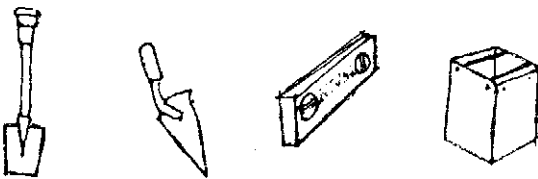
A - 20

CEJA DE PRETIL.



CANTIDAD	MATERIALES
13 M. L.	3 SACOS DE CEMENTO. 4 BOTES DE ARENA. 6 BOTES DE GRAVA. 2 VARILLAS DE 3/8" de 12 MTS. 1 KG. DE ALAMBRON. 6 TABLONES DE 1/2" x 4" x 2 MTS. 1 TIRA DE 1" x 1" x 3.50 MTS.

PERSONAL	
	 <p style="text-align: right;">ALBAÑIL 1/2 DIA</p>

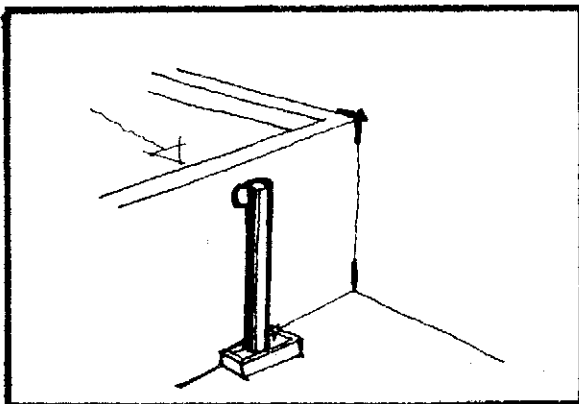
HERRAMIENTA	
	

OBSERVACIONES
<p style="text-align: center;">CANTIDADES CONSIDERADAS PARA UN CUARTO DE 3.00 x 3.50 M.</p>

# CUADRO DE RENDIMIENTO

A - 21

AMACIZAR BAJADA DE AGUA PLUVIAL .



## CANTIDAD

## MATERIALES

1 PZA.

1 KG. DE CEMENTO.

1/2 BOTE DE ARENA.

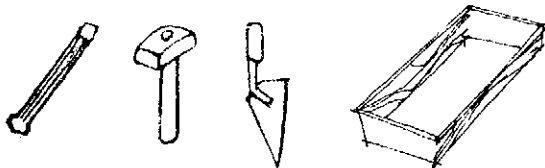
1/4 BOTE DE AGUA.

## PERSONAL



ALBAÑIL 1/2 DIA.

## HERRAMIENTA



## OBSERVACIONES

## TECHUMBRE DE LÁMINA DE ASBESTO

En caso de que se desee tener una techumbre más económica que la losa de concreto, se puede usar lámina de asbesto para techar una azotea. Sin embargo, es necesario anotar que la lámina de asbesto no aísla del frío y el calor en la misma forma que una losa de concreto.

Hay varios tipos de láminas de asbesto: la lisa, la acanalada y la estructural. Las dos últimas son las que se emplean para techumbres y la diferencia entre estas últimas es el tamaño de la lámina por una parte y por otra el tamaño de las ondas o canales de la lámina. La lámina estructural, como su nombre lo indica, tiene la ventaja de que no necesita armaduras metálicas para sostenerla y su tamaño le permite colocarla sin apoyos intermedios. Por lo que respecta a la lámina ondulada, ésta se fabrica en largos que se indican más adelante necesitando de armaduras ligeras o vigas de madera para sostenerla.

La lámina de asbesto presenta ventajas sobre la lámina de cartón y de metal para emplearse en techumbre de viviendas; es más durable que la primera y es mejor aislante de la temperatura. El acabado del asbesto,

### ELEMENTOS PARA TECHOS DE ASBESTO

Lámina  
acanalada

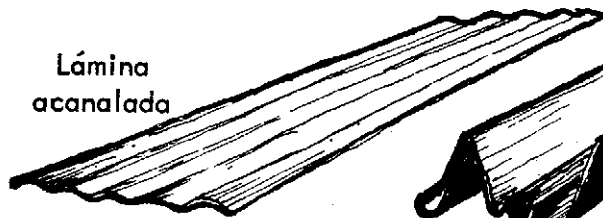
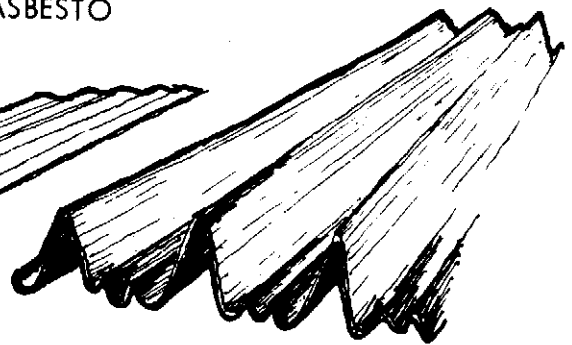
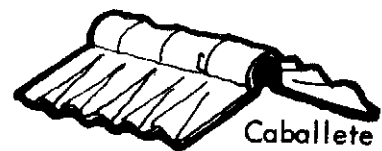


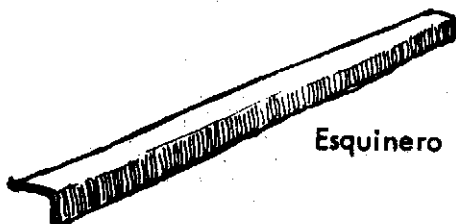
Lámina estructural.



Estructura metálica



Caballete



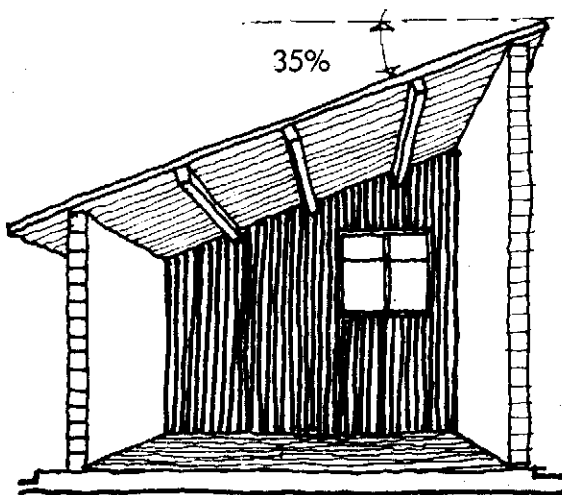
Esquinero

permite que no sea necesario pintarlo para darle un buen aspecto. Asimismo, sus características impermeables evitan que se tenga que impermeabilizar la azotea, lo que implica un considerable ahorro de construcción.

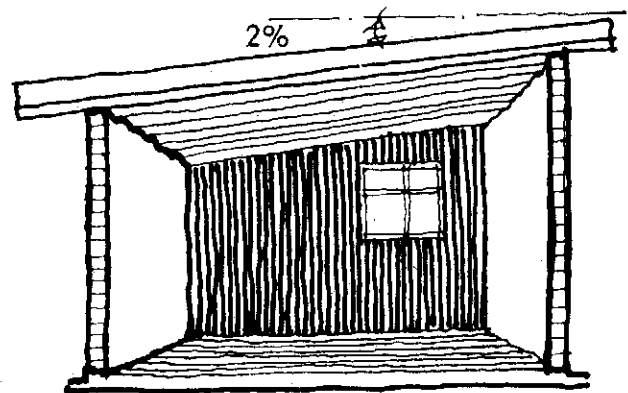
#### A. 1. Determinación del tipo de lámina más conveniente.

Para determinar el tipo de lámina más conveniente para una vivienda, debe tenerse en cuenta que los tamaños de las láminas deben

#### INCLINACION DEL TECHO



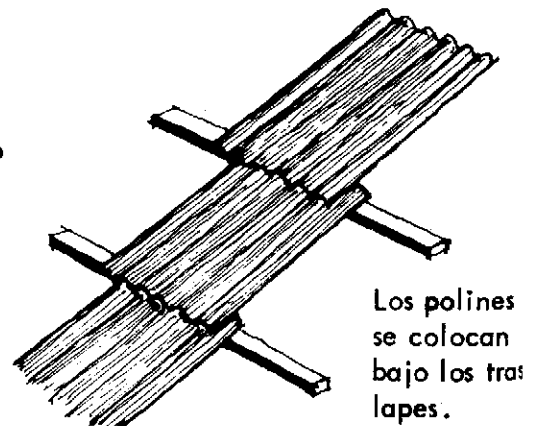
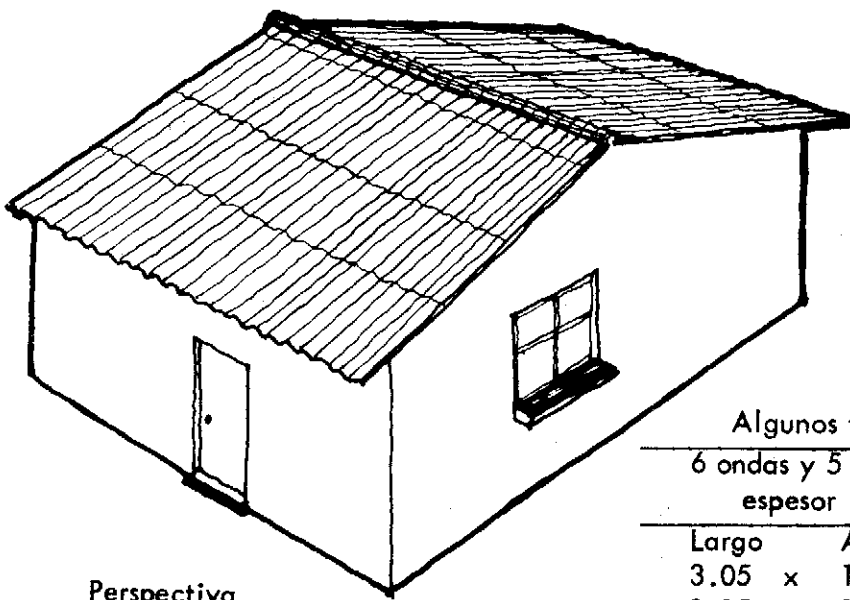
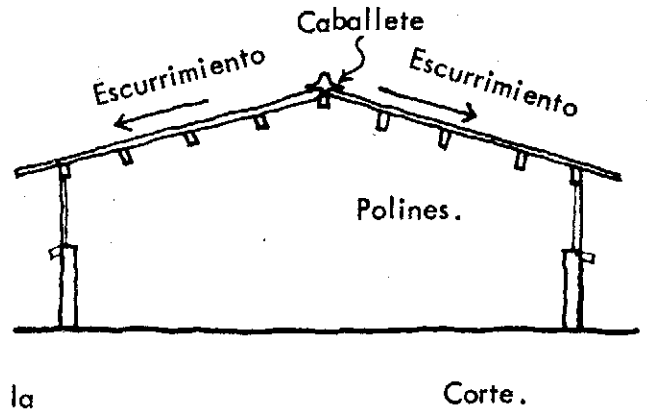
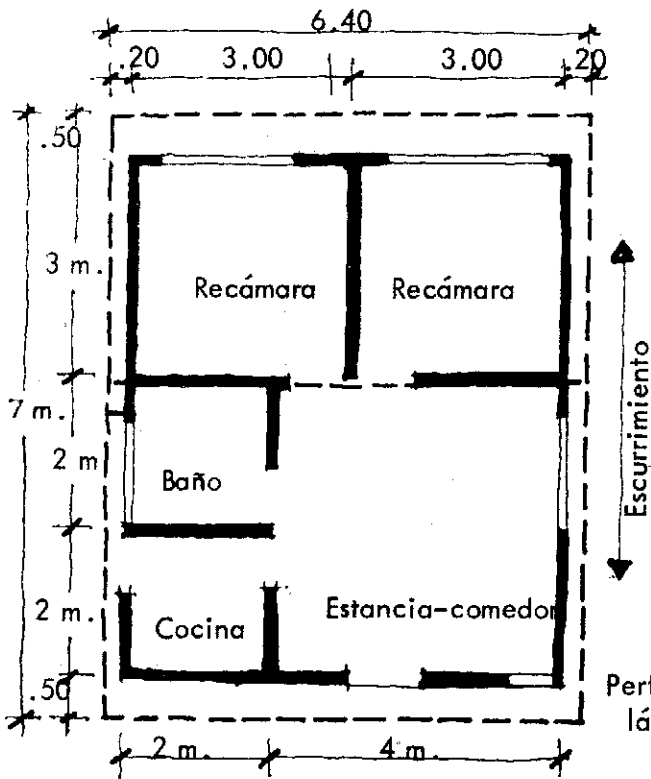
Techo de lámina ondulada.



Techo de lámina estructural.

adaptarse al tamaño de las habitaciones o de la vivienda por techar con objeto de tener un mínimo de desperdicio. Otro aspecto que es necesario tomar en cuenta es el que la lámina ondulada requiere de una pendiente mínima del 35%, es decir, que el techo debe de tener una inclinación de 35 centímetros por cada metro, con objeto de evitar que el agua se meta por los traslapes. En caso de emplearse lámina estructural, debido a que su gran longitud evita los traslapes, es posible colocarla con una pendiente mínima del 2%, ya que no tiene traslapes.

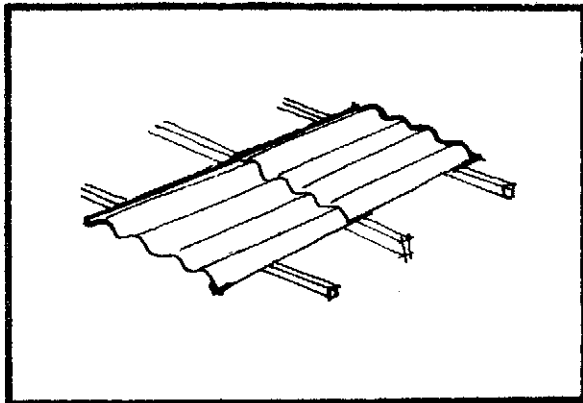
## TECHADO DE UNA VIVIENDA CON LAMINA ONDULADA



### Algunos tamaños de lámina ondulada

6 ondas y 5 mm. de espesor		Tipo económico 6 ondas y 4 mm. espesor	
Largo	Ancho	Largo	Ancho
3.05	x 1.00	1.27	x 0.60
2.15	x 1.00		
1.55	x 1.00		
0.92	x 1.00		



# CUADRO DE RENDIMIENTO

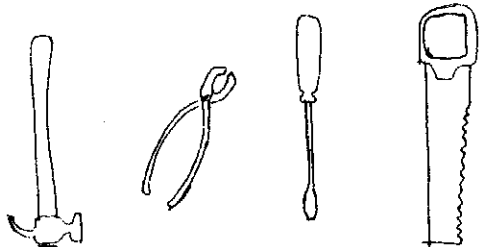


A - 22

TECHUMBRE DE ASBESTO

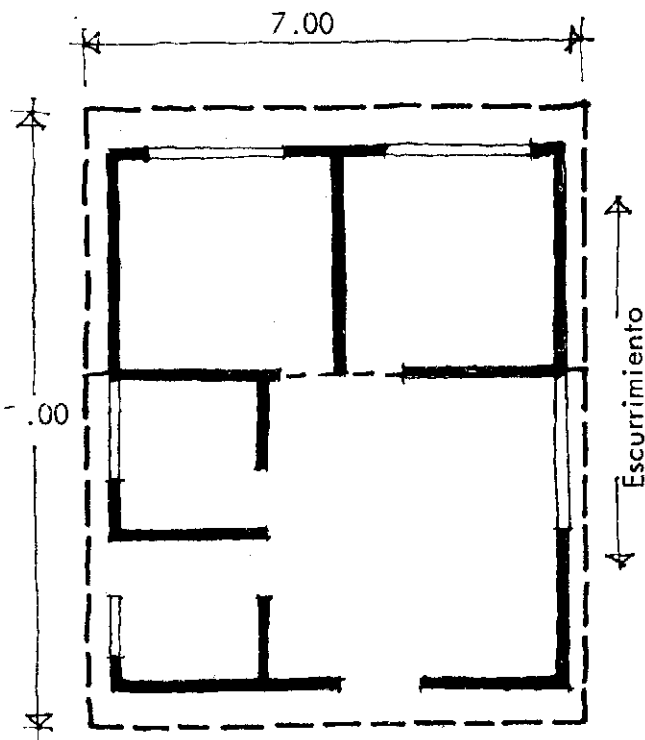
CANTIDAD	MATERIALES
10.50 M2	<p>8 LAMINAS DE ASBESTO DE 1.85 x 1.00 M.</p> <p>3 LARGUEROS DE MADERA DE 2"x4"x 3.50 M.</p> <p>50 PZAS. DE CLAVO DE 3"</p>

PERSONAL	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>ALBAÑIL</p> <p>2 DIAS.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PEON</p> <p>2 DIAS.</p> </div> </div>
----------	---

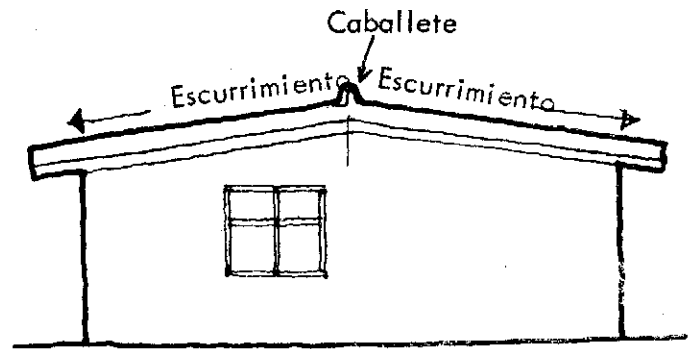
HERRAMIENTA	
-------------	---

OBSERVACIONES	<p>LAS CANTIDADES ANOTADAS SIRVEN PARA CUBRIR UNA SUPERFICIE DE 3.00 x 3.50 MTS.</p>
---------------	--



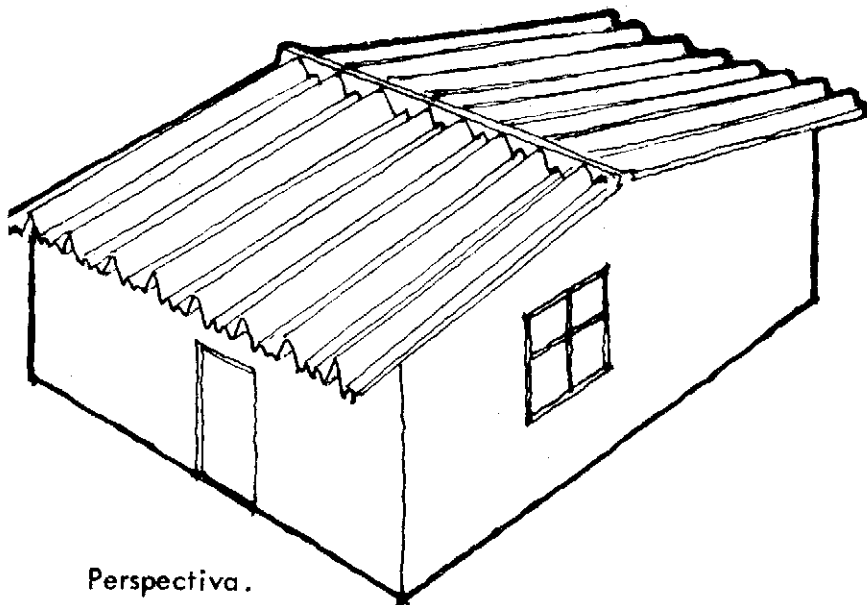


TECHADO DE UNA VIVIENDA  
CON LAMINA ESTRUCTURAL.



Corte

Para este ejemplo se puede techar con láminas de 3.66 m. de longitud sin que se necesite traslape a lo largo. En el sentido corto se traslapa una onda.



Perspectiva.



Tamaños de láminas de  
tipo estructural

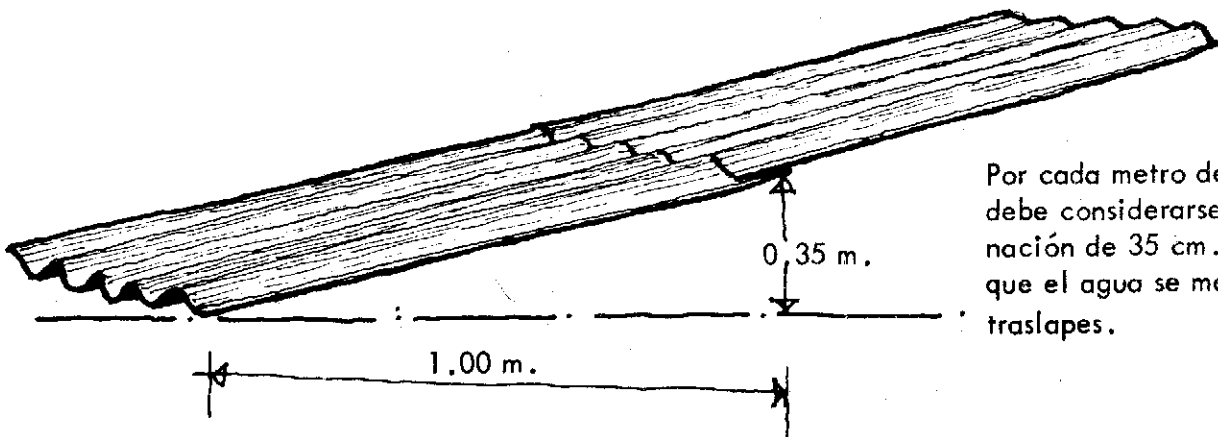
7.32	x	1.00
3.66	x	1.00
2.44	x	1.00

La lámina ondulada se puede colocar sobre polines de madera o sobre armaduras metálicas ligeras construidas con varilla corrugada o con ángulos metálicos. Es necesario tomar en cuenta que esto requiere de una mano de obra más laboriosa, en contraste con la lámina estructural que requiere poca mano de obra. En los dibujos que acompañan al texto se ilustran formas de techar con los dos tipos de láminas, con objeto de orientar sobre su selección.

#### A. 2. Herramienta y material necesario.

Para la colocación de láminas acanaladas, se requiere de: polines y tiras de madera con las dimensiones que se indican en los croquis (pag. 98), así como de clavos de cabeza de plomo con los que se fijan las láminas a los soportes de madera y taladro. Para el trabajo de madera se requiere de martillo, clavos o tornillos y serrote, así como nivel de burbuja e hilos para trabajar con precisión. La lámina de asbesto tiene la ventaja de que se puede cortar fácilmente mediante serrote, haciendo los ajustes necesarios de esa forma. En caso de que la techumbre sea a dos aguas, se requiere de una pieza especial denominada "caballete" que se coloca sobre la cumbrera o parte-aguas de la techumbre. Cuando los elementos soportan-

#### TRASLAPES



Por cada metro de longitud debe considerarse una inclinación de 35 cm. para evitar que el agua se meta por los traslapes.

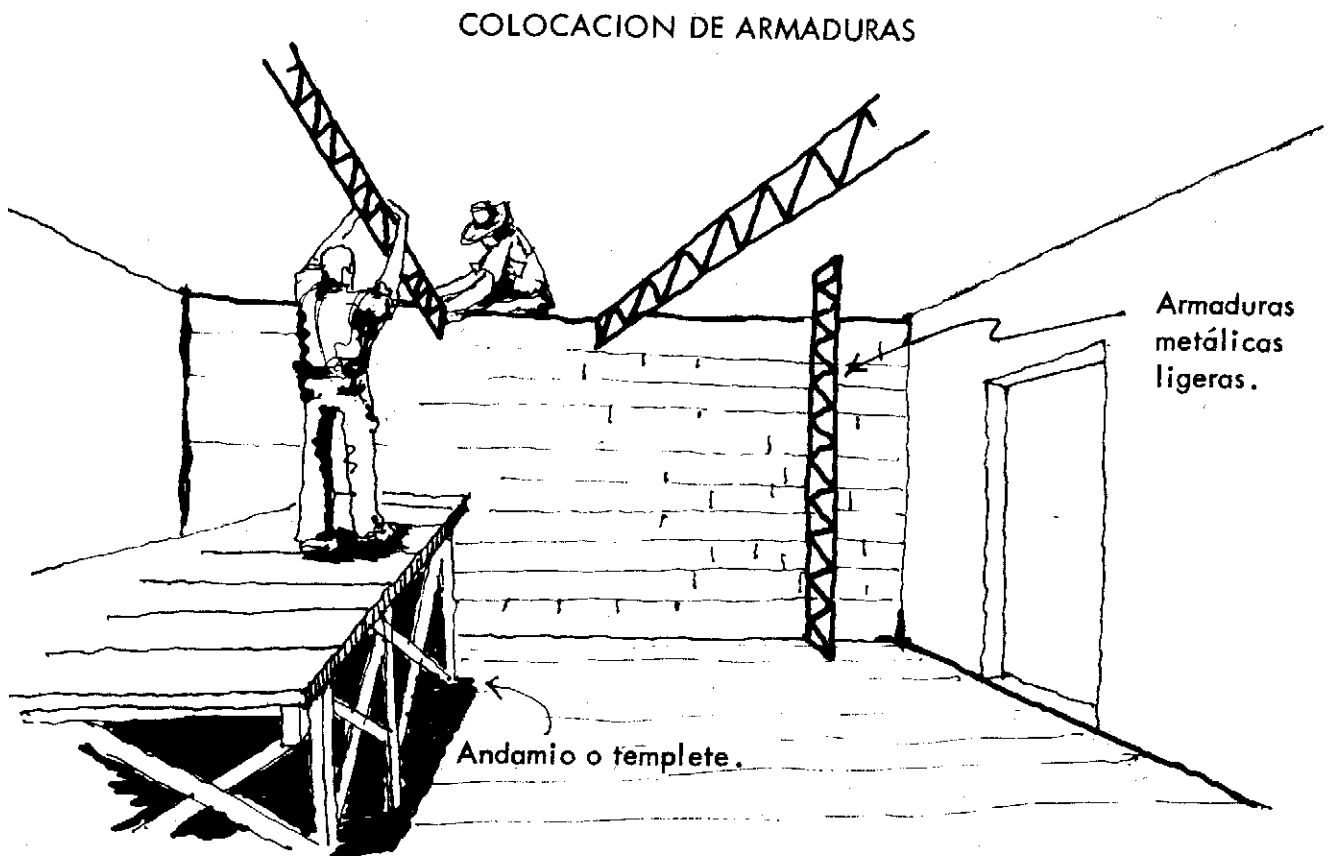
tes sean a base de estructura metálica, se emplean ganchos especiales que se venden en las casas que expenden la lámina de asbesto.

Para la colocación de la lámina estructural el procedimiento es más simple y tan sólo se requiere de ganchos metálicos con los que se anclan las láminas a los muros.

## B. Procedimiento de trabajo.

### B. 1. Lámina acanalada.

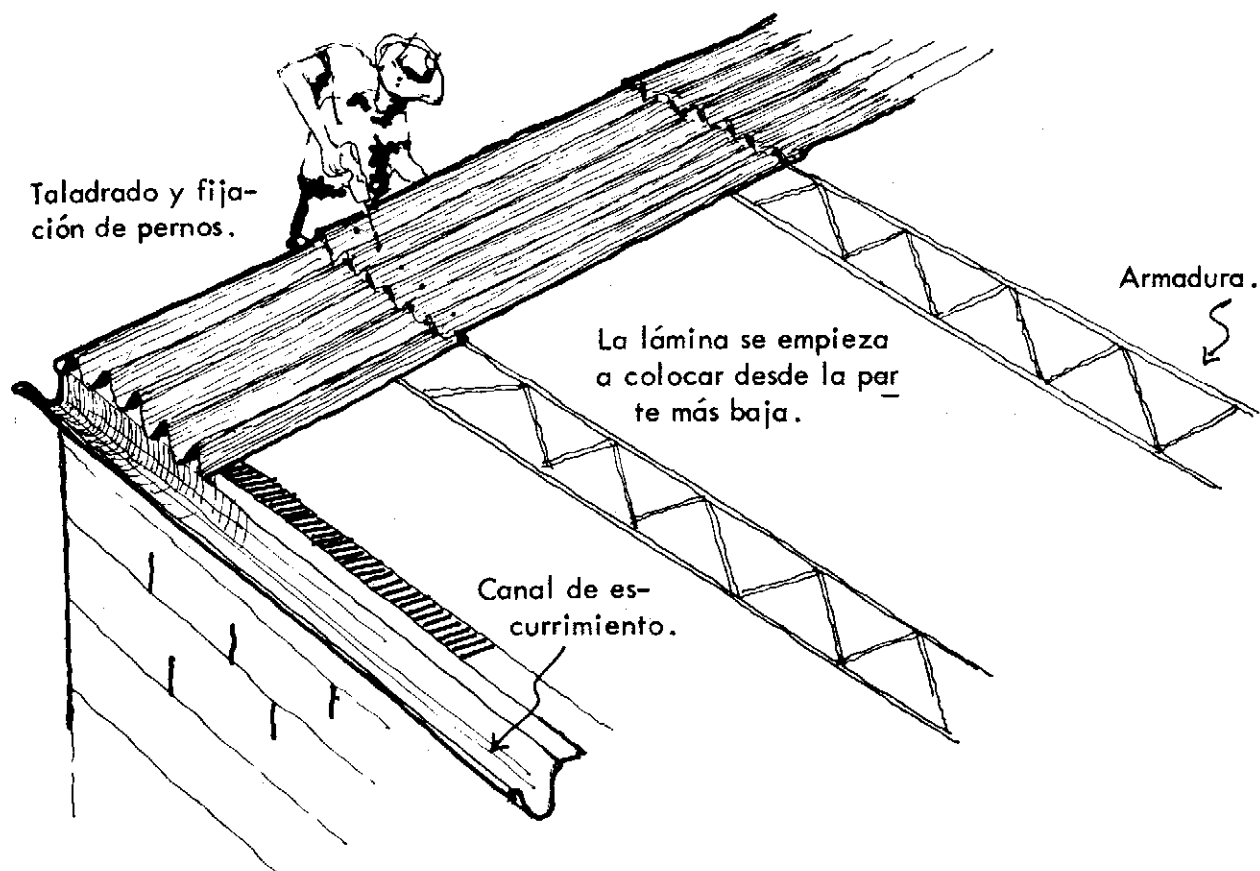
En primer término se procede a la colocación de la estructura de metal o de madera que habrá de soportar las láminas acanaladas. La distribución de vigas y polines se hace en la forma que se indica en los



dibujos que acompañan a este texto, anclándose en los muros mediante revolutura de cemento y arena.

En segundo término se procede a la colocación de las láminas y a su fijación mediante ganchos o clavos empezando de la parte más baja de la techumbre hacia la más alta. Especial cuidado debe tenerse en los traslapes, ya que de ésto depende que no se meta el agua de lluvia entre una lámina y otra. En el sentido de las ondas, basta con traslapar una onda, y en los extremos de la lámina los traslapes deben de tener una longitud de 15 cms.

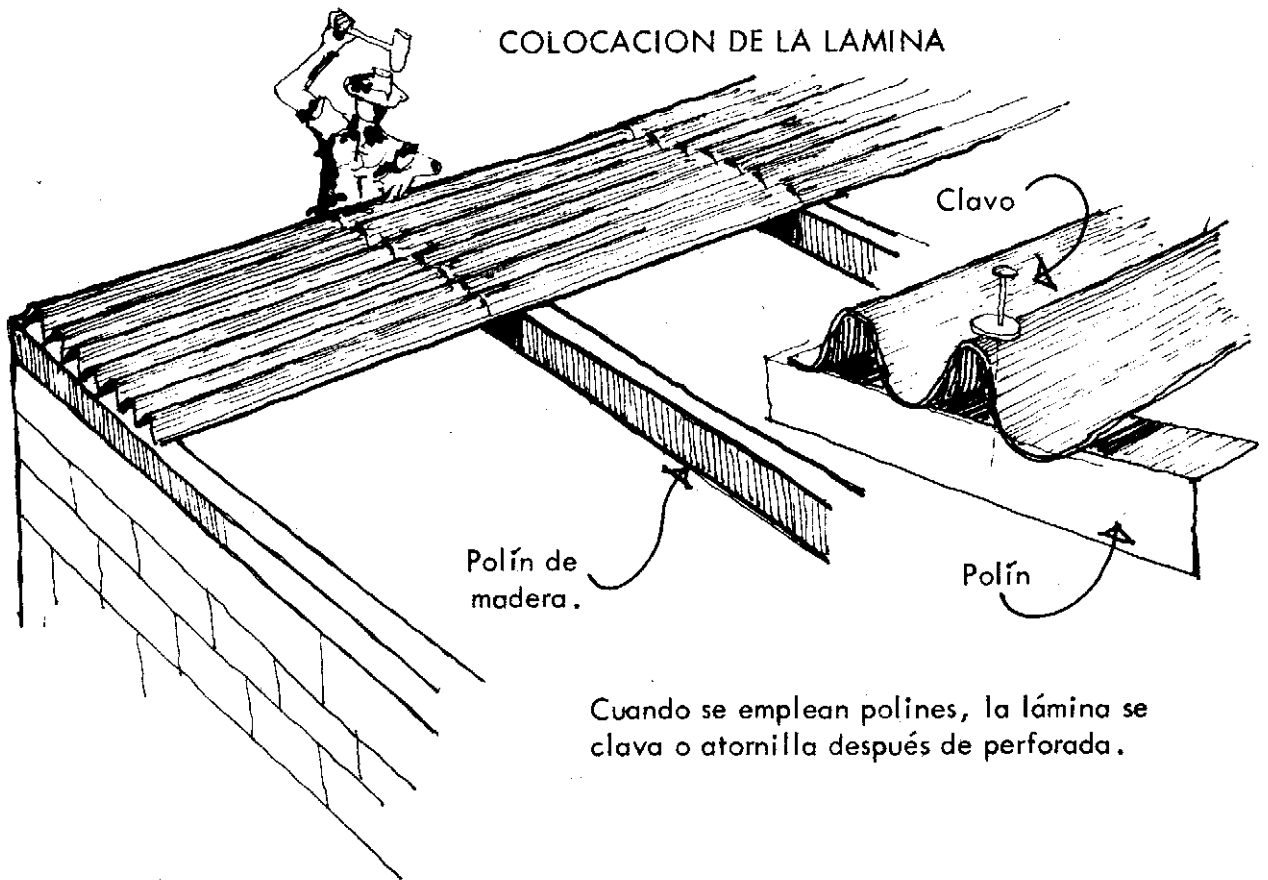
### COLOCACION DE LA LAMINA



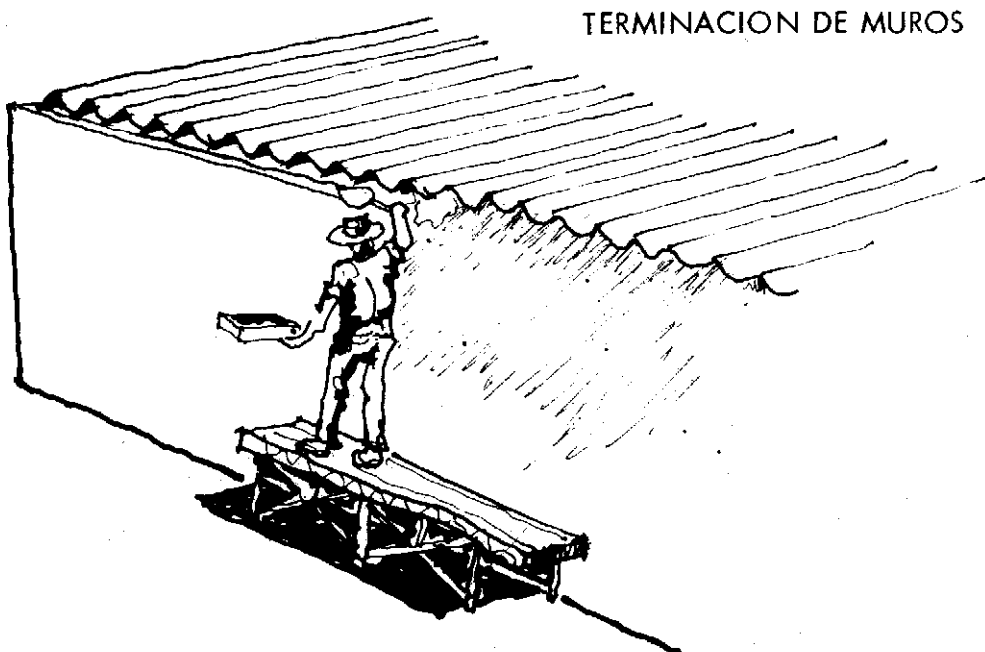
Debido a estos traslapes al comprar el material es necesario tomar en cuenta que aproximadamente 1.15 m<sup>2</sup> de lámina cubren 1 m<sup>2</sup> efectivo de techumbre.

Al diseñar la techumbre es conveniente dejar volados alrededor de toda la construcción, es decir salientes de la lámina que pueden ser

desde 20 cms. hasta 1 m. o más según el caso con objeto de proteger los muros de la humedad, evitando filtraciones de agua de lluvia entre la lámina y el muro.



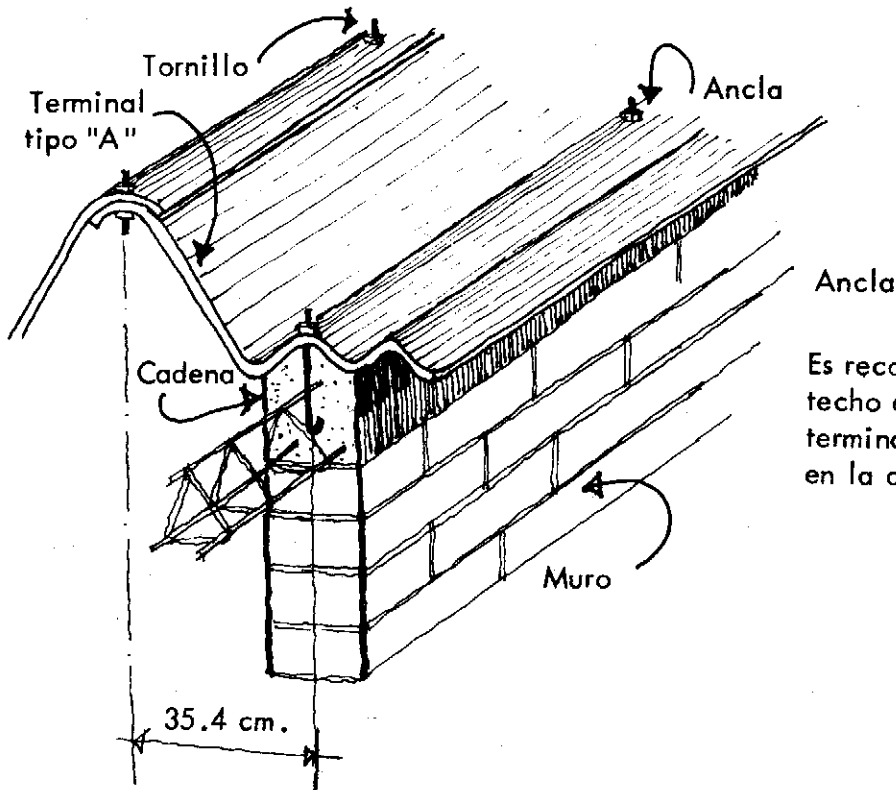
Cuando se emplean polines, la lámina se clava o atornilla después de perforada.



## B. 2. Lámina estructural.

La colocación de la lámina estructural resulta más sencilla ya que no necesita estructura soportante y tan solo son necesarios los muros de las habitaciones para apoyar las láminas. Los extremos de ésta deben anclarse mediante ganchos que deben ir empotrados en el muro con objeto de evitar que éstas puedan desprenderse bajo la presión de vientos fuertes. Con objeto de lograr un máximo de resistencia en el anclado de estos ganchos es conveniente anclarlos a una de las varillas de cadenas de cerramiento, tal como se ilustra en los dibujos respectivos. Para esto se procede en la siguiente forma: 1) los muros se enrasan hasta los niveles deseados, con objeto de tener una superficie uniforme en donde desplantar la techumbre. En las cabeceras, es recomendable que exista una cadena de enrase con 3 varillas de  $3/8$  y estribos de alambro de  $1/4$  colocados a cada 40 cms.

### ANCLAJE DE LA LAMINA ESTRUCTURAL

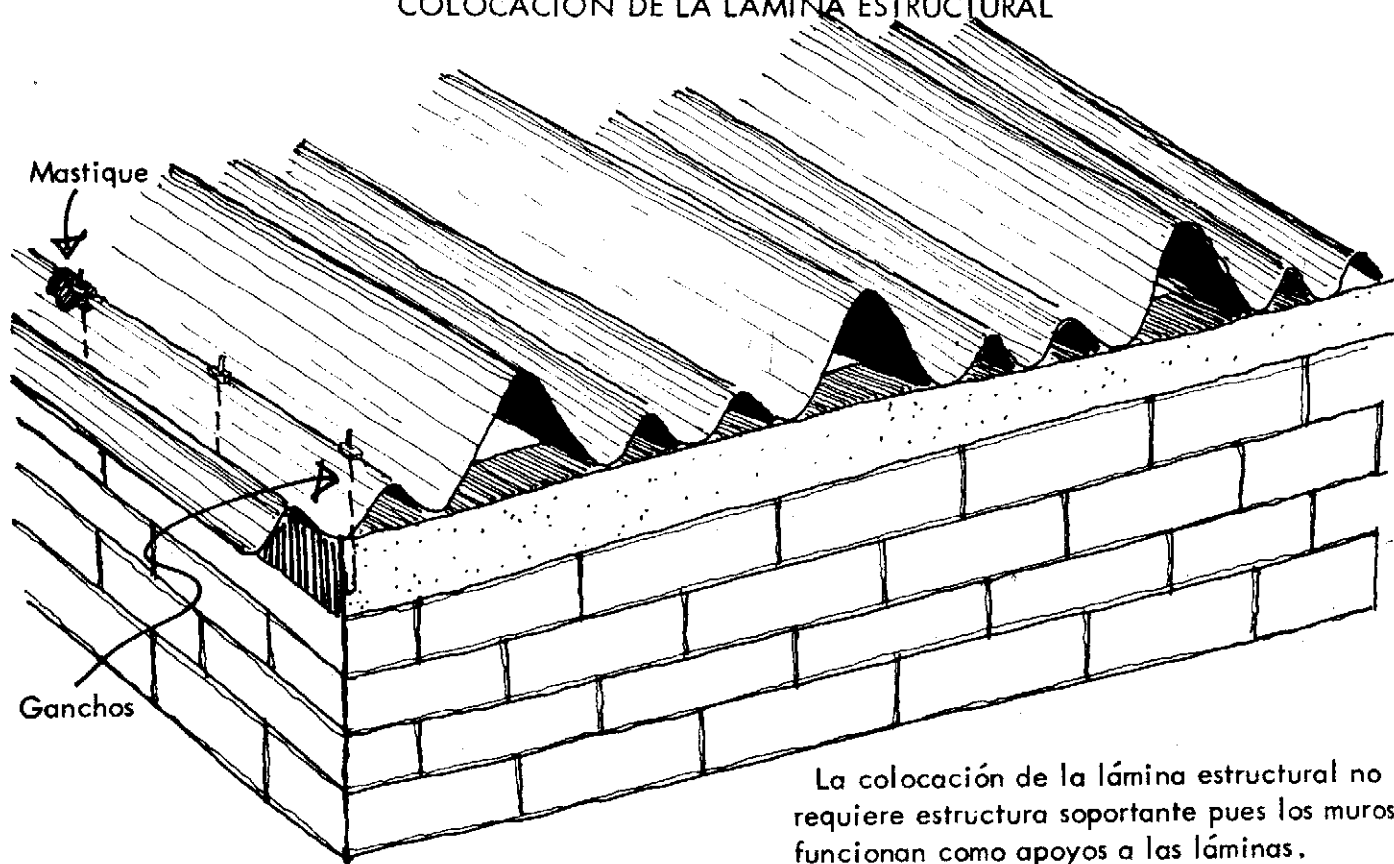


Ancla

Es recomendable rematar el techo en onda baja usando terminal "A" para anclar en la onda intermedia.

Antes de colocar la cadena, conviene distribuir la forma de colocar las láminas, presentándolas sin afianzarse. Una vez que han sido determinados los puntos en los cuales se van a colocar los ganchos, se procede al colado de las cadenas, dejando tramos sin colar en aquellos puntos de anclaje. Después de ésto se procede a colocar la lámina en su lugar defini-

## COLOCACION DE LA LAMINA ESTRUCTURAL



La colocación de la lámina estructural no requiere estructura soportante pues los muros funcionan como apoyos a las láminas. Es importante anclar los extremos de las láminas con ganchos empotrados en el muro.

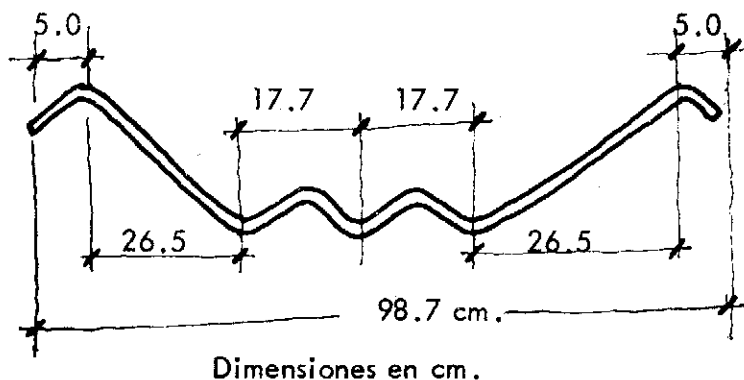
tivo, anclando los ganchos en la varilla de la cadena en aquellos tramos en que ésta se ha dejado sin colar. Una vez que la lámina se ha colocado en su totalidad, se procede a rellenar los tramos de cadena en donde se efectuaron los anclajes, y se rellenan con tabique los huecos que quedan bajo las ondas de las láminas, hasta cerrar por completo los muros.

Tanto en la lámina acanalada como en la estructural, pueden quedar defectos en la colocación de ganchos y clavos, por los cuales pudiera colarse el agua de lluvia, para solucionar este problema, se procede a rellenar con mastique especial que para este fin expenden las casas que venden productos de asbesto.

Para la colocación de las láminas es necesario medir antes, marcando la distribución definitiva que habrán de llevar, con objeto de evitar errores una vez que ya han sido fijadas las láminas.

Es importante anotar que todos los agujeros que se hagan en la lámina deben hacerse en la parte superior de la onda, de lo contrario, si se hacen en la parte baja en donde se efectúa el escurrimiento de agua, se tendrán filtraciones. En caso de emplear ganchos, se necesita un taladro para perforar previamente la lámina.

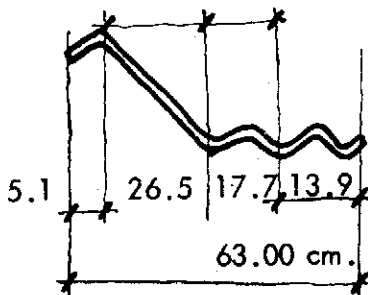
### LAMINA ESTRUCTURAL DE ASBESTO



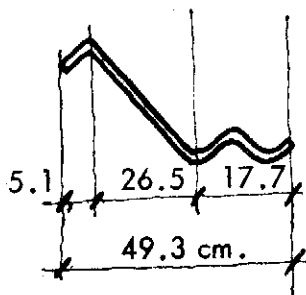
Sección y peralte.  
Esta lámina cubre techos hasta de 7.00 metros sin apoyos intermedios.

### Terminales

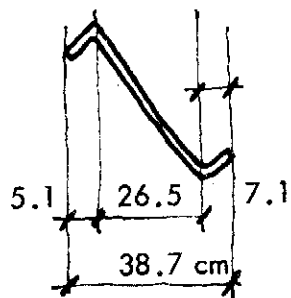
Tipo "A"  
4 ondas



Tipo "B"  
3 ondas



Tipo "C"



Estas piezas se usan para los extremos laterales del techo.

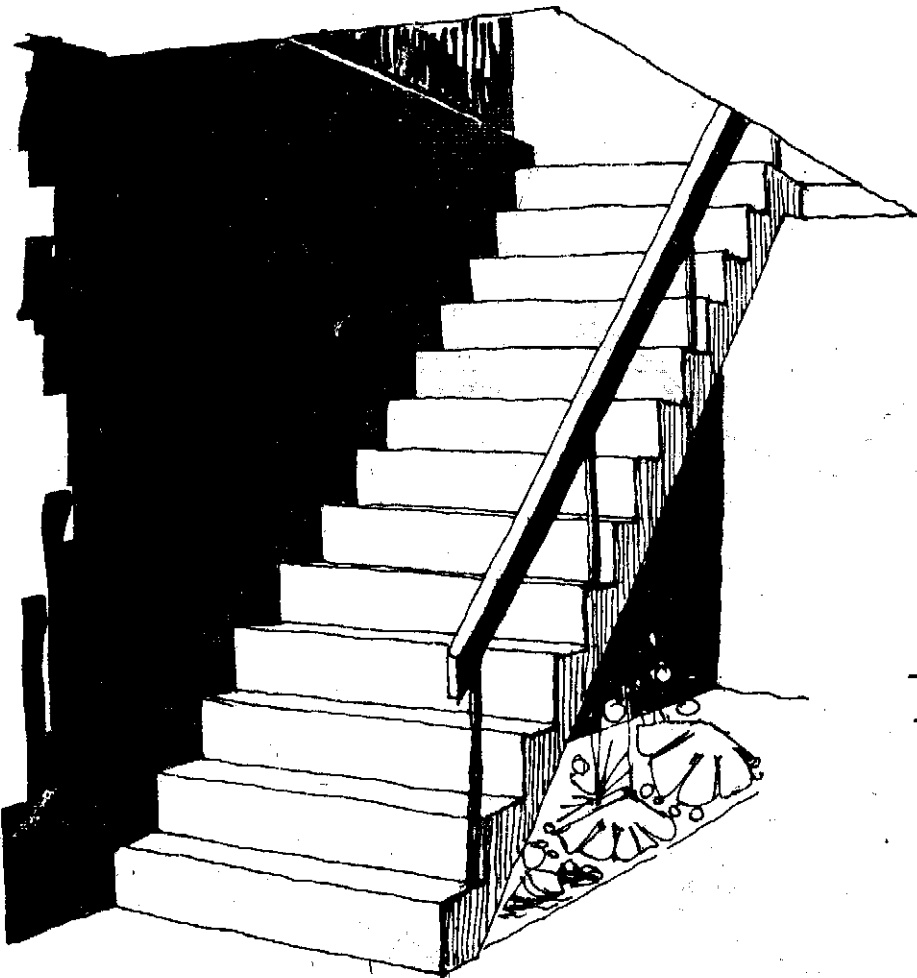


## ESCALERAS

Las escaleras sirven para unir 2 niveles en una construcción.

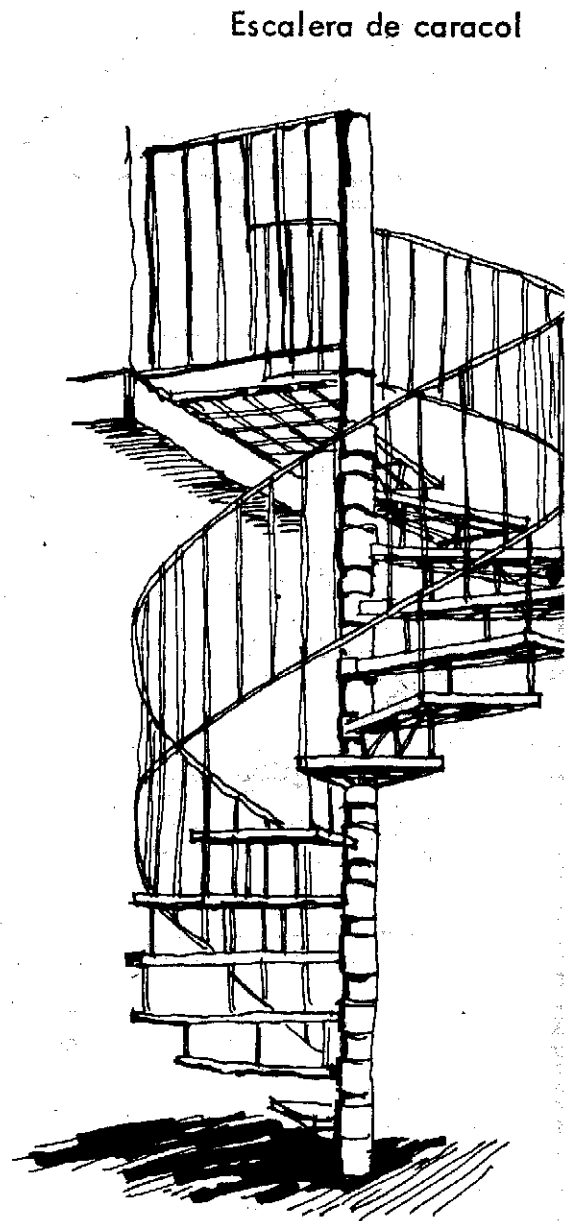
Las escaleras se construyen de distintos tamaños y tipos. Las hay de una y de dos rampas. También hay escaleras de caracol.

### TIPOS DE ESCALERAS



Escalera de una sola rampa

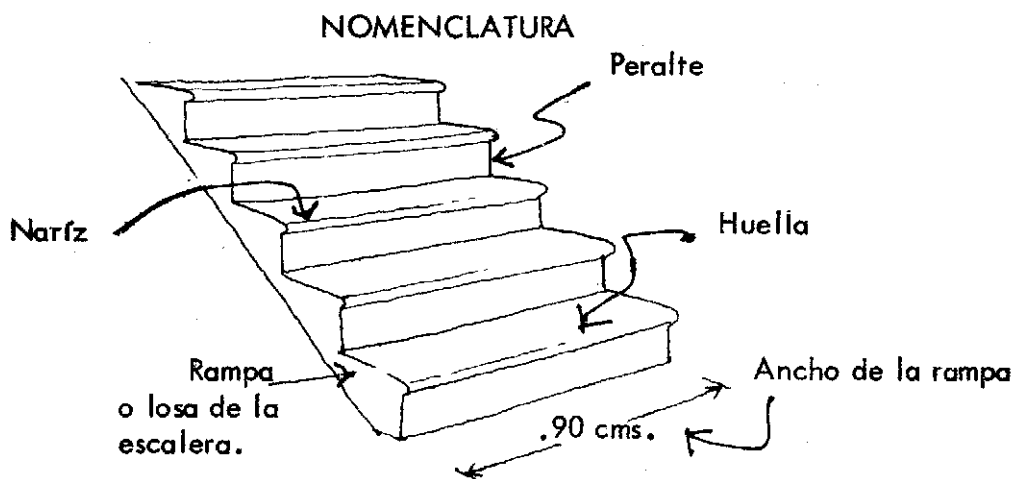
Las escaleras de caracol ya se venden hechas, en concreto armado o en fierro.



Escalera de caracol

En el diseño y construcción de las escaleras es muy importante cuidar el tamaño de la huella y del peralte. Se llama huella a la parte del escalón donde se pone el pie y peralte la altura que hay entre dos huellas. La rampa es la losa que sostiene los escalones.

La huella nunca debe ser menor de 25 centímetros y el peralte no debe ser mayor de 18 centímetros. El ancho mínimo de una rampa es de 90 centímetros.



## A. Preparación.

### A. 1. Diseño de la escalera.

Para conocer el número y dimensión de las huellas y peraltes de los escalones, hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- a) Mídase la altura que hay entre el piso donde arranque la escalera y el piso inmediato superior. Cuando las losas y pisos no tienen aún el recubrimiento -cemento, mosaico, etc.- se aumentan unos 5 centímetros a la altura que se va a medir, ya que de no hacerlo el primero y el último escalón, quedarían de diferente peralte.
- b) Una vez medida la altura vertical, véase la tabla que se anexa para determinar las dimensiones de la escalera: el número de peraltes y huellas así como sus dimensiones.

## TABLA DE MEDIDAS DE ESCALERAS

La profundidad de la huella en todos los casos es de 30 cms.

Altura del entrepiso	Número de huellas	Altura del peralte	Número de peraltes
2.30 metros	12	17.7 cm.	13
2.35 "	13	16.8 "	14
2.40 "	13	17.1 "	14
2.45 "	13	17.5 "	14
2.50 "	13	17.8 "	14
2.55 "	14	17 "	15
2.60 "	14	17.3 "	15
2.65 "	14	17.6 "	15
2.70 "	14	18 "	15
2.75 "	15	17.2 "	16
2.80 "	15	17.5 "	16
2.85 "	15	17.8 "	16
2.90 "	16	17.1 "	17
2.95 "	16	17.4 "	17
3.00 "	16	17.7 "	17

### A. 2. Trazo

Para construir la escalera, es necesario trazar sobre el muro una línea horizontal que indica el nivel del piso terminado, es decir, incluyendo el grueso de su recubrimiento.

Sobre la línea horizontal, se marca la profundidad de cada una de las huellas que tendrá la escalera. Después sobre los límites de cada una de ellas, se levanta una línea vertical, sobre la cual se mide la altura de cada uno de los peraltes hasta trazar todo el perfil que tendrá la escalera.

Abajo de la línea de los escalones se traza el ancho de la losa o rampa de la escalera.

### A. 3. Herramienta y material necesario

La herramienta y el material necesarios para construir la rampa de la escalera, son los mismos que se requieren para las losas de concreto.

### B. Procedimiento de trabajo

#### B. 1. Construcción de la losa

Antes de cimbrar la rampa de la escalera, se procede a hacer una ranura en el muro en la cual se va a empotrar la misma. La ranura debe de tener el espesor de la losa de la rampa y unos 5 centímetros de profundidad en donde penetrarán la varilla y el concreto.

Para construir la losa sígase el procedimiento ya descrito para construir losas de entrepiso en lo que respecta a cimbrado, colado y descimbrado.

Para el armado de la rampa hágase una parrilla de varilla de 3/8 de pulgada de espesor, espaciada a 30 cm. en ambos sentidos.

#### B. 2. Forjado de los escalones.

Una vez colada la losa, se forjan los escalones con tabique, dando la forma y dimensiones a los escalones, pero tomando en cuenta el espesor del recubrimiento o acabado final de la escalera.

#### B. 3. Recubrimiento de escalones.

Si los escalones no llevan recubrimiento, se empareja con cemento fino la superficie de huellas y peraltes nivelándolos perfectamente y redondeando las esquinas de cada escalón.

Si los escalones llevan recubrimiento de mosaico, se debe calcular que el forjado de los escalones quede 5 centímetros abajo de la línea de trazo.

Para la colocación del mosaico ver el capítulo de escalones de entrada.

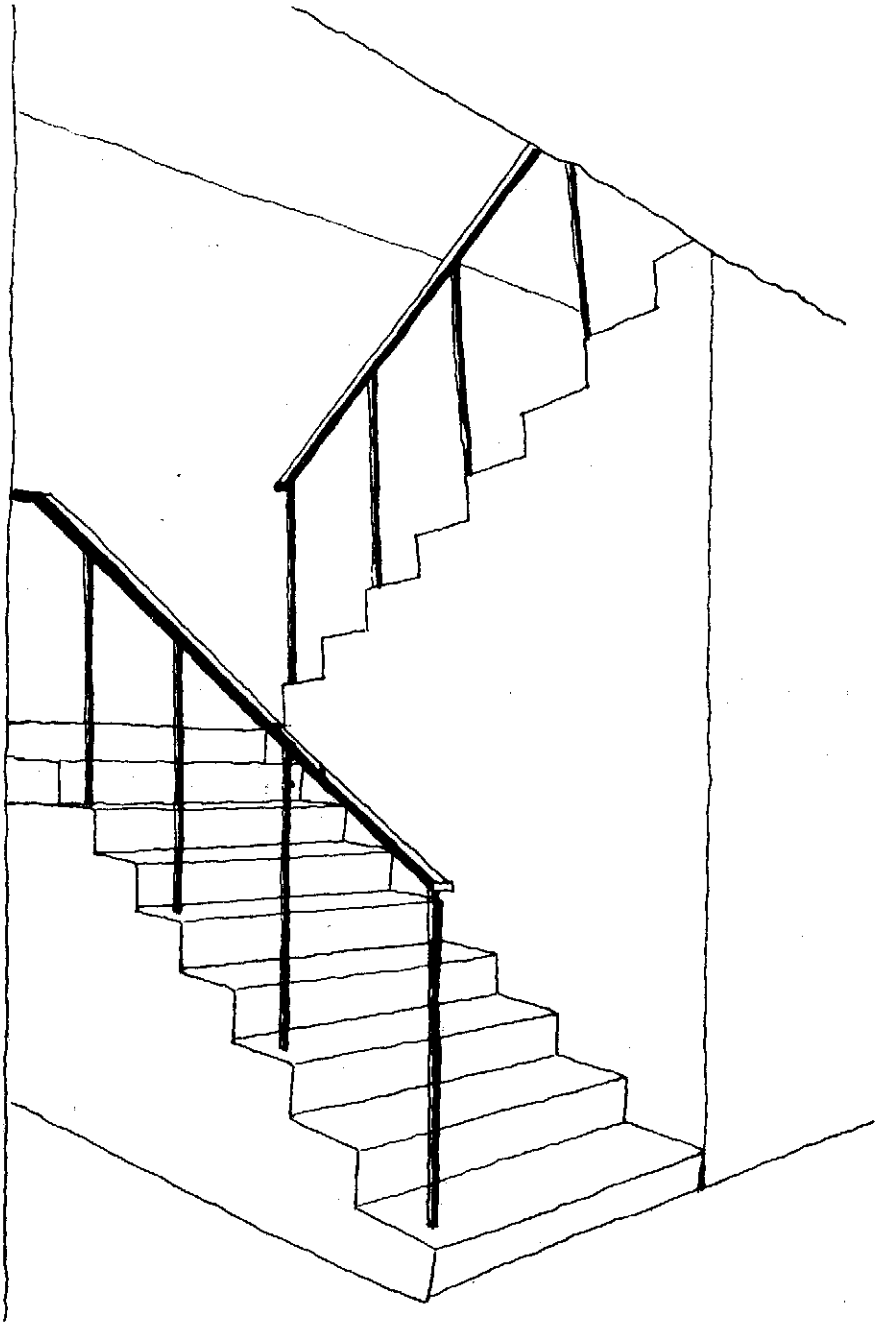
#### B. 4. Pasamanos o barandal.

Los pasamanos pueden ser metálicos, de madera o de tabique. Los más económicos son estos últimos.

#### B. 5. Escaleras de caracol.

Las escaleras de caracol se construyen en metal o en concreto precolado. Ambas se venden en el comercio listas para colocarse. Proporcione a la casa comercial la altura que necesita subir y el ancho de los escalones para obtener un presupuesto sin costo alguno.

ESCALERA DE DOS RAMPAS



## INSTALACION ELECTRICA

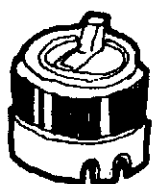
La red de distribución de energía eléctrica de una vivienda está formada por varios elementos fundamentales: interruptor general, alambres o conductores, tubos conductores, apagadores y salidas para contactos o lámparas. Hay instalaciones eléctricas ocultas y visibles y estas últimas entubadas y sin entubar. Las primeras son aquellas en las que el alambrado va oculto dentro de tubos de metal o de plástico empotrados en muros y techos. En las segundas la instalación se encuentra sobrepuesta a muros y losas mediante grapas, quedando expuesta, ya sea dentro de tubos o con los alambres a la vista.

### A. Preparación.

#### A. 1. Material necesario.

A continuación se describen en forma gráfica el material más usual a emplearse en una instalación eléctrica de tipo económico.

### MATERIAL ELECTRICO



Apagador de sobreponer



Contacto de sobreponer



Socket con apagador



Block socket con apagador



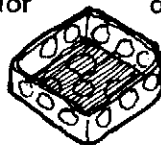
Block socket



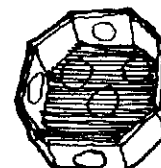
Fusible



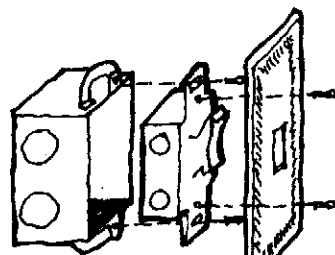
Caja y tapas



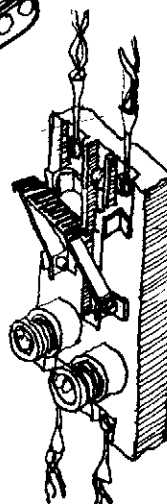
Caja cuadrada



Caja redonda



Apagador para embutir

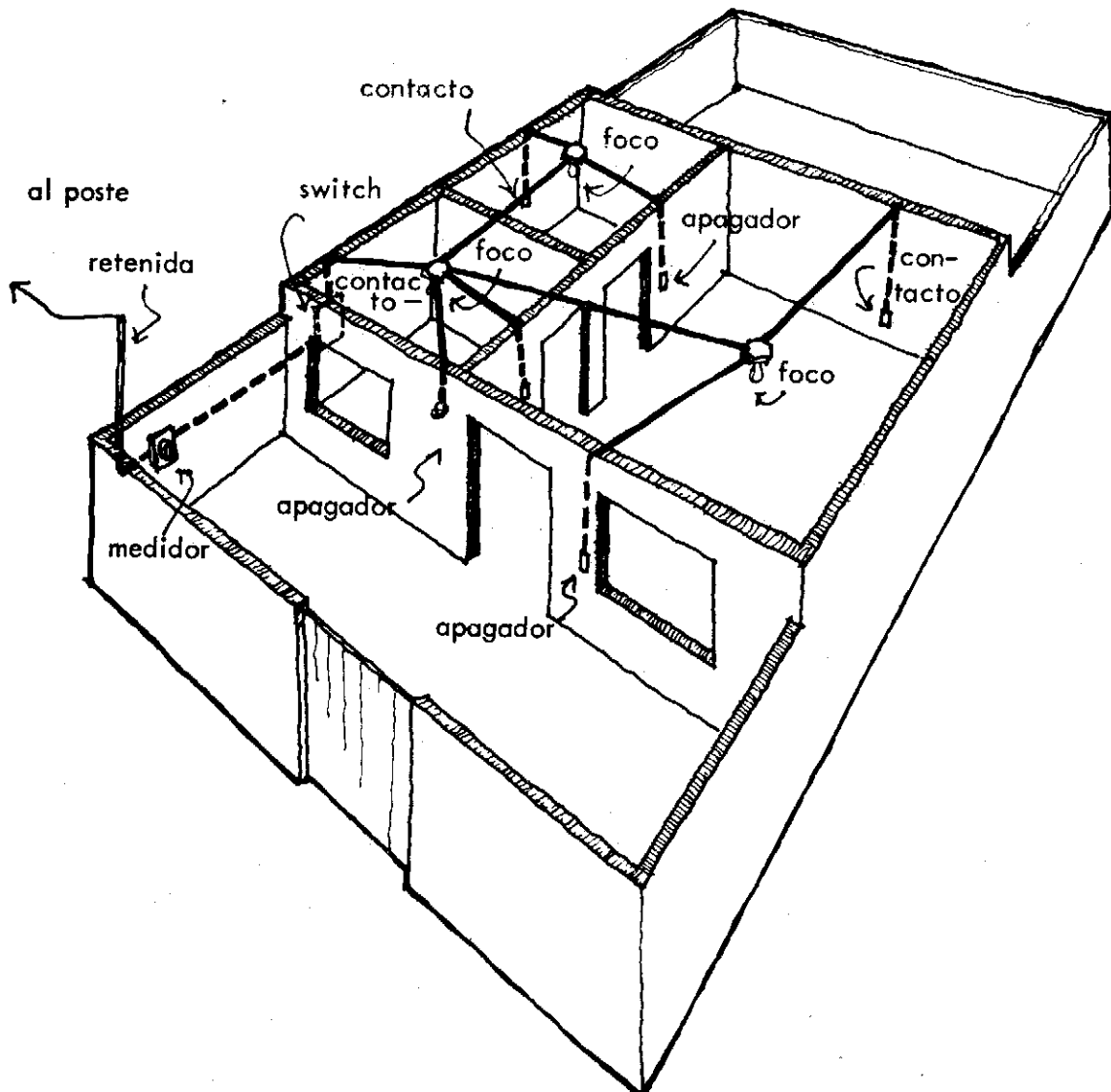


Switch

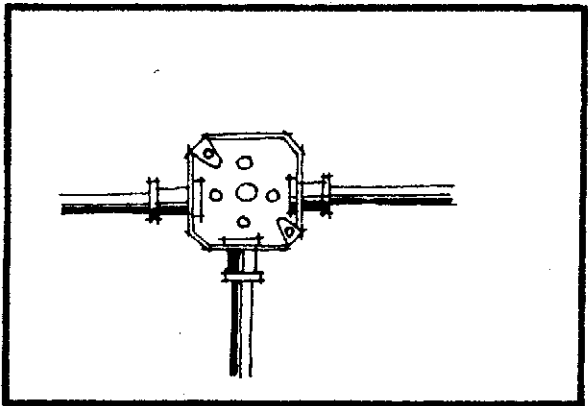
## A. 2. Proyecto de la instalación eléctrica.

Antes de proceder a la realización del trabajo es necesario estudiar la forma en que se va a llevar a cabo la instalación con objeto de que esta resulte lo mas económica posible tanto en material como en mano de obra. Para esto es necesario previamente hacer un dibujo en el cual se estudie la forma en que se habrá de hacer la instalación. Es conveniente aclarar que para lograr la conexión oficial de la energía eléctrica se requiere la revisión del plano eléctrico respectivo y la firma de un perito responsable. En otros casos, los procedimientos son mas simples y tan solo se requiere de la revisión de la instalación una vez que esta ha sido terminada. Debido a esto conviene enterarse previamente sobre los procedimientos usuales en la localidad donde se encuentra la obra.

### INSTALACION ELECTRICA



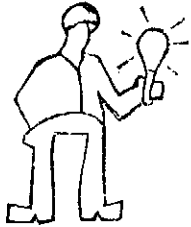
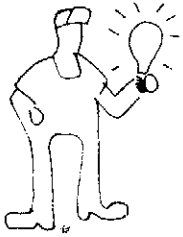
# CUADRO DE RENDIMIENTO

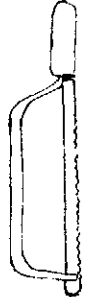


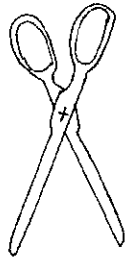


E - I

INSTALACION ELEC  
TRICA.

CANTIDAD	MATERIALES
1 LOTE	1 TUBO CONDUIT PARED DELGADA 15 M. ALAMBRE No. 12 1 ROLLO CINTA DE AISLAR 2 CAJAS 1 CHALUPA 1 SOQUET 1 APAGADOR 1 CONTACTO

PERSONAL		
	 <p>ELECTRICISTA</p> <p>2 DIAS.</p>	 <p>AYUDANTE.</p> <p>2 DIAS.</p>

HERRAMIENTA				
				

OBSERVACIONES
<p>Cantidades consideradas para una habitación de 3m. x 3m.</p>



## INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA

La instalación hidráulica de una vivienda está formada por la tubería de abastecimiento de agua y la instalación sanitaria o tubería que elimina las aguas de desecho. La instalación hidráulica se puede hacer con tubo de fierro galvanizado o con tubería de cobre. La primera es más económica y la segunda es más durable. Por lo que a la instalación sanitaria respecta, ya ha sido descrita en el capítulo de drenajes la forma en que se hace esta instalación cuando ésta va enterrada. En el caso de que el baño se encuentre en un segundo piso, los desagües deben ser de tubo de fierro fundido.

### A. Preparación.

#### A. 1. Proyecto de la instalación hidráulica.

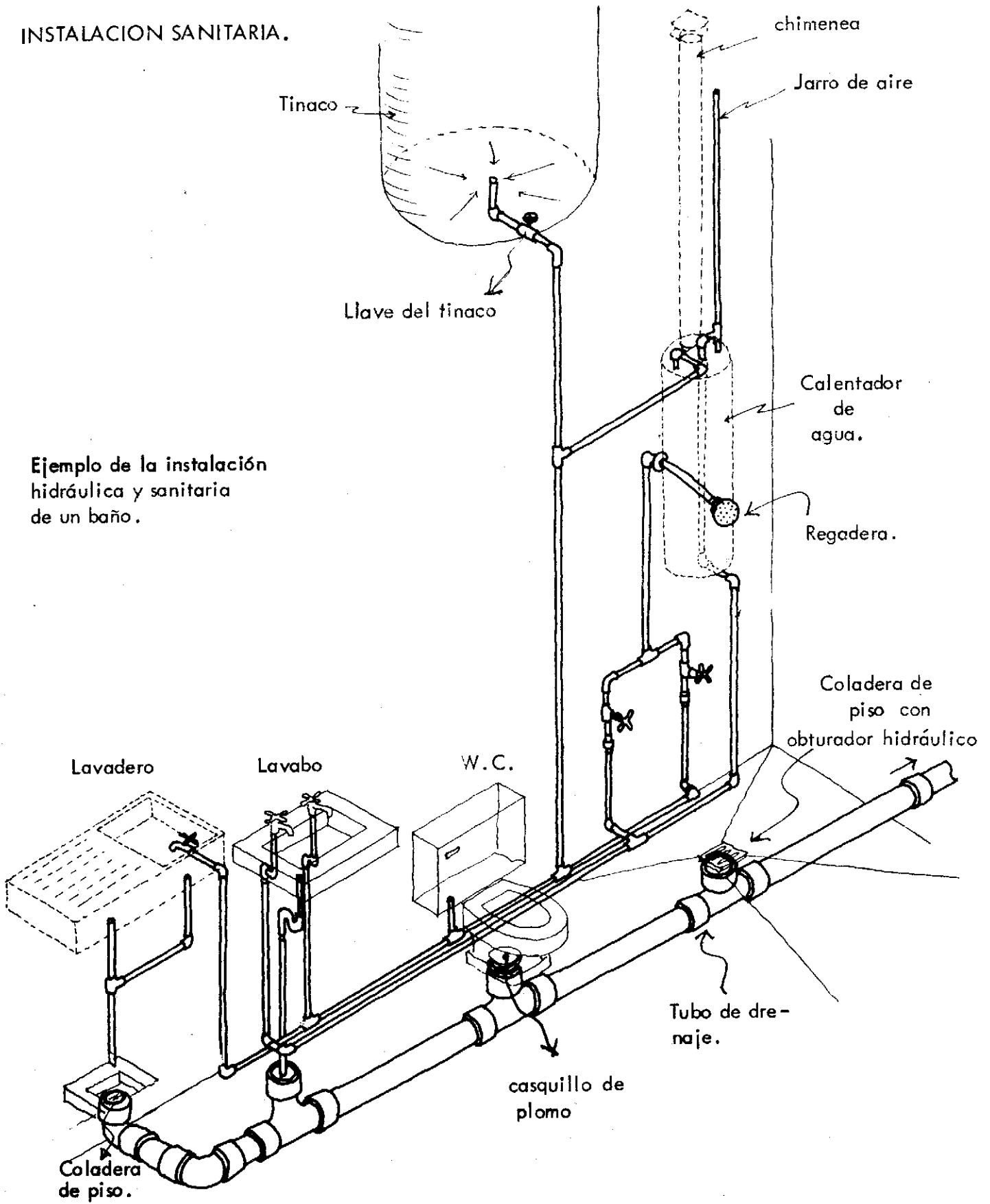
Debido a que la realización de una instalación hidráulica exige de herramienta y mano de obra especializadas, es conveniente contratar los servicios o al menos asesorarse de un plomero para hacer el proyecto y la instalación.

A manera de ejemplo se ilustra esquemáticamente la forma en que quedaría la instalación de un baño.

#### A. 2. Baños en 2o. piso.

Cuando se construye un baño en un segundo piso, es necesario tener en cuenta el espacio para hacer las instalaciones bajo el piso. Para esto, se puede optar por levantar el piso terminado unos 20 centímetros rellenando éste con tepetate ligero en la forma como se ilustra en los dibujos respectivos; también se puede construir la losa de piso del baño, 20 centímetros más abajo que las losas de las demás habitaciones, rellorando la diferencia con tepetate ligero para que el piso terminado del baño quede al mismo nivel que los otros.

# INSTALACION SANITARIA.



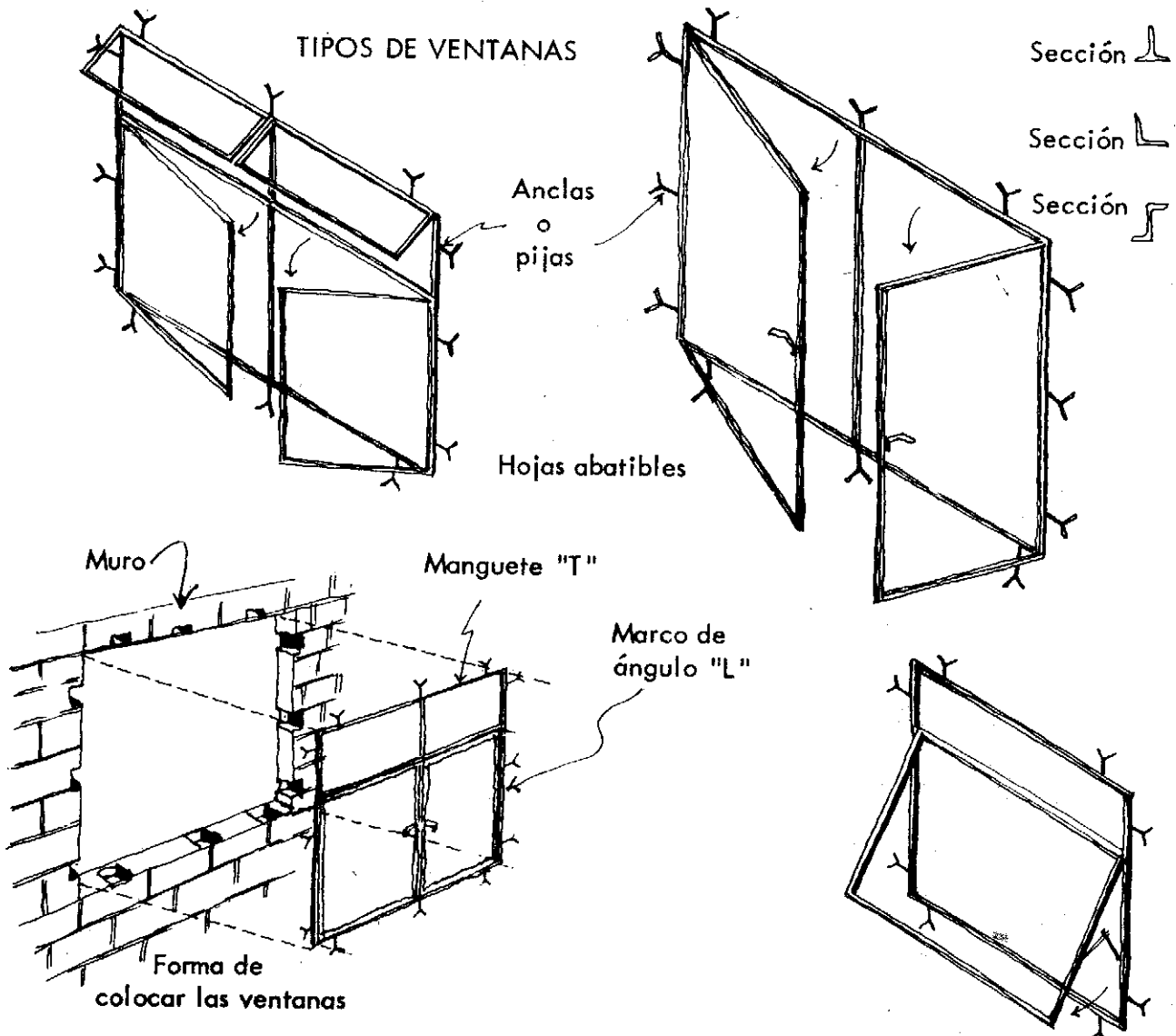
Ejemplo de la instalación hidráulica y sanitaria de un baño.

## VENTANAS

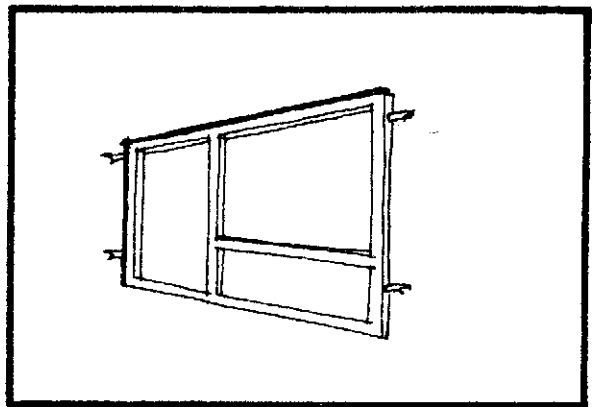
Las ventanas en uso en la actualidad generalmente son de fierro. Las de madera han caído en desuso debido a que se hinchan con el agua y tienen menor duración.

Las ventanas son de fierro estructural o de perfiles tubulares de lámina. Las primeras son más económicas. Ambas se fabrican en talleres especializados, donde se cuenta con herramienta y mano de obra especializada.

Su colocación se hace por medio de "pijas" o salientes que se empotran en los muros donde se colocan. Estas se amacizan por medio de mezcla de cemento y arena, cuidando por medio de la plomada que la ventana quede vertical al momento de fijarse.




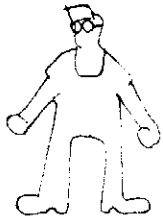
# CUADRO DE RENDIMIENTO

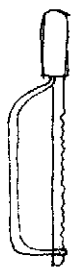
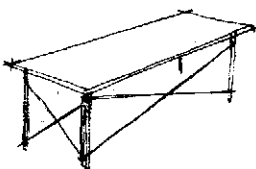




H - I

HERRERIA .

CANTIDAD	MATERIALES
1.80 M2	PERFILES TUBULARES O ESTRUCTURALES PERFIL Z 6.00 M. PERFIL L 5.50 M. PERFIL T 1.95 M. MANIJAS 2 PZAS. BISAGRAS 2 PZAS. BISAGRAS DE PROYECCION 2 PZAS.

PERSONAL		
	 <p>HERRERO 2 DIAS.</p>	 <p>AYUDANTE. 2 DIAS.</p>

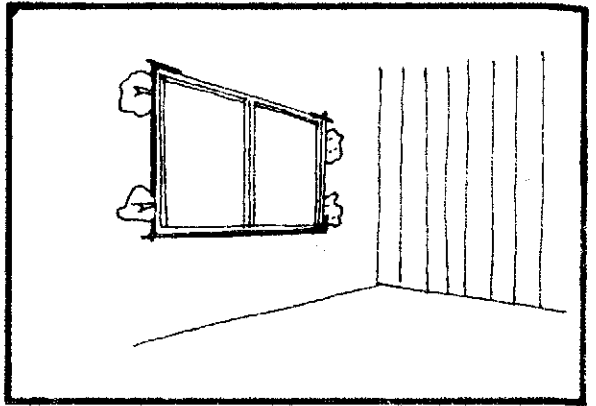
HERRAMIENTA				
				

OBSERVACIONES	
	1.20 DE ALTO X 1.50 DE LARGO



# CUADRO DE RENDIMIENTO




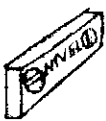
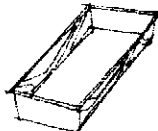
A - 23

AMACIZAR PUERTAS Y -  
VENTANAS CON MORTERO  
CEMENTO ARENA 1:5



CANTIDAD	MATERIALES
3 M2	<p>1 KG. DE CEMENTO.</p> <p>1/2 BOTE DE ARENA.</p> <p>1/4 BOTE DE AGUA.</p>

PERSONAL		
	 <p>ALBAÑIL</p> <p>1/2 DIA.</p>	 <p>PEON</p> <p>1/2 DIA.</p>

HERRAMIENTA					
					

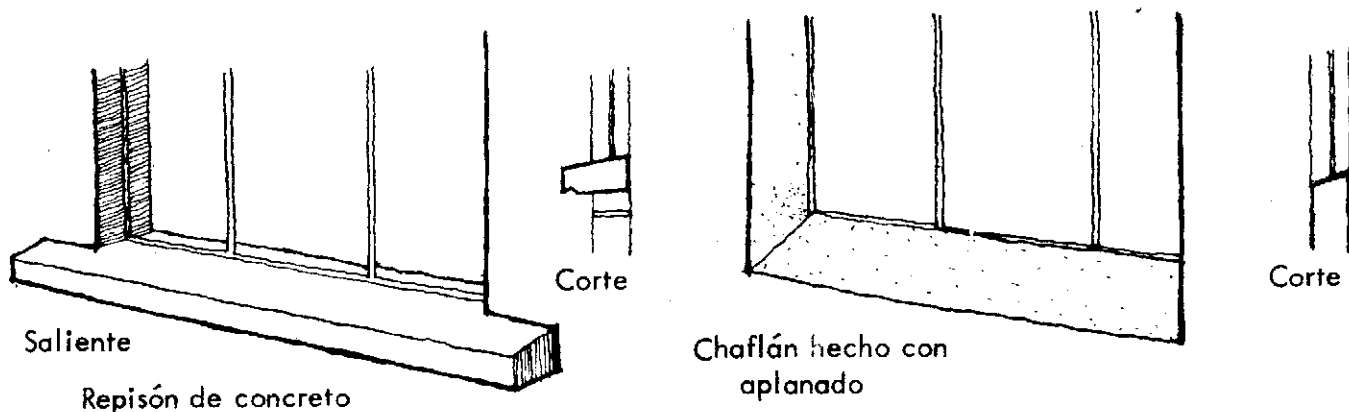
OBSERVACIONES
<p> </p>

## REPISONES

El repisón es un elemento que se coloca en la parte inferior y exterior de las ventanas. Tiene por objeto provocar el escurrimiento del agua de lluvia evitando que ésta penetre en el interior de la construcción.

El repisón puede construirse de diversas formas y materiales. Por lo que respecta a su forma, ésta puede ser un simple chaflán colocado bajo la ventana o puede ser un elemento que sobresalga del muro para evitar que el escurrimiento manche la pared. Su construcción puede llevarse a cabo en concreto, en lámina de fierro, en tabique de barro recocido o comprimido o en otros materiales.

### TIPOS DE REPISONES



Debido a que los repisones tienen la función de provocar el escurrimiento del agua de lluvia debe evitarse que su terminación se haga con materiales porosos, tales como el tabique de barro recocido, a menos de que se revistan posteriormente con un aplanado de mezcla. El repisón es un elemento que debe existir a lo largo de toda la parte baja de las ventanas con objeto de evitar humedades.

#### A. Preparación.

##### A. 1. Material necesario.

Para los repisones de concreto, se requiere cemento normal, arena, grava, cimbra de madera para hacer el molde del repisón y alambón y alambre recocido para el armado de la pieza. Los repisones de concreto, siendo los más convenientes, resultan generalmente de alto costo debido a que se requiere de una mano de obra elaborada y minuciosa para

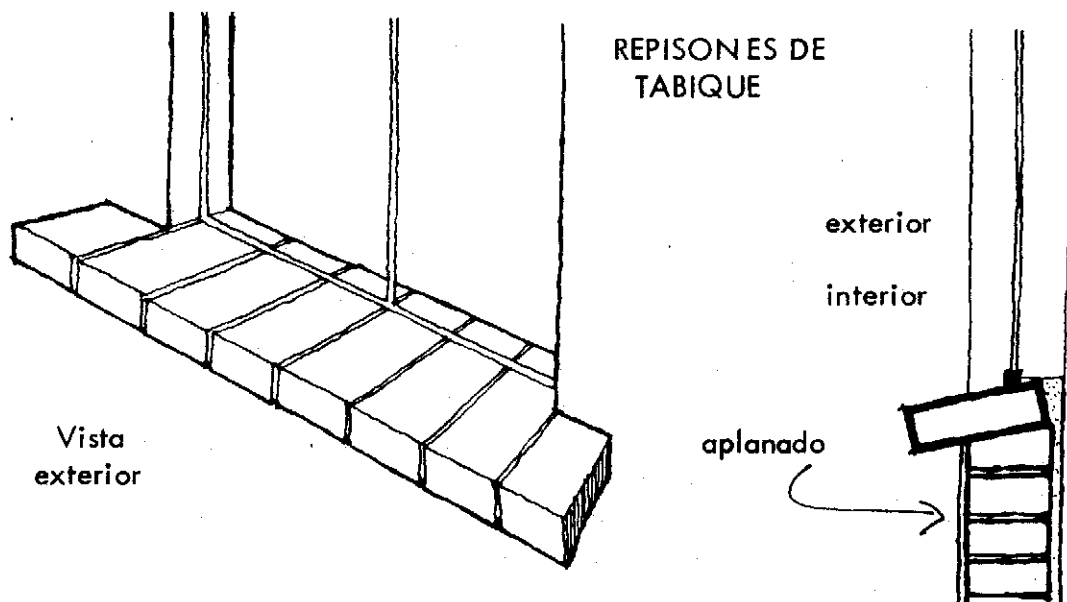
llevarlos a cabo. Para hacer los repisones de otro material se requiere simplemente de tabique de barro prensado o tabique recocido o del material que se seleccione. Por lo que respecta a repisones de lámina, éstos se hacen junto con la ventana en el taller de herrería donde se fabrican éstas - por lo que no se requiere trabajo de albañilería alguno en su construcción.

En todos los casos los repisones deben construirse en forma - inclinada para cortar el escurrimiento del agua de lluvia que baja por la parte exterior de las ventanas. La parte inferior del repisón debe ser inclinada, como se indica en el dibujo con objeto de evitar que el agua de lluvia escurra sobre los muros produciendo humedades y manchas.

## B. Procedimiento de trabajo

### B. 1. Repisones de tabique

Los tabiques para construir el repisón deben colocarse acostados y con una inclinación adecuada para provocar el escurrimiento. Este



tipo de repisón sobresale por la parte exterior del muro, aproximadamente unos 14 centímetros. El tabique se coloca en la parte inferior del muro a paño de la ventana, tal como se ilustra en los dibujos respectivos. El tabique se junta con mezcla de cal y arena en proporción de 1 a 4. En caso de tratarse de tabique de barro prensado, el juntado del mismo debe hacerse con acabado aparente, ya que la escasa porosidad del material - permite que no requiera de recubrimiento alguno. En caso de que el repisón se haga a base de tabique de barro recocido, se deberá recubrir con un aplanado de mezcla de cal y arena, en la misma forma que se hace en el caso de los aplanados de muros. Esto es para evitar que el tabique de

barro recocido absorba la humedad y la transmita al interior de la construcción.

## B. 2. Repisos de concreto.

Para construir los repisos de concreto es necesario llevar a cabo los pasos comunes para todos los trabajos de concreto: cimbrado, armado, colado y descimbrado.

CIMBRADO Y  
ARMADO DE  
REPISOS DE  
CONCRETO

Medio bocel de ma-  
dera para hacer el  
gotero.

Armado para repisos  
con estribos a cada  
25 cm. y 3 varillas  
de 3/8 de pul-  
gada.

Después de fijar la herrería en su lugar definitivo, se encacheta el muro en el interior y se coloca la cimbra en la parte exterior 5 cm. hacia afuera. Es importante clavar el medio bocel en la parte inferior para hacer el gotero. El armado se puede hacer por separado para luego colocarlo sobre la cimbra. La revoltura será 1:2:4, es decir, por cada medida de cemento, 2 de arena y 4 de grava.

alambrón

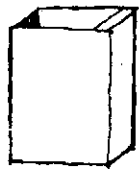


La cimbra se coloca cuidando que el nivel de la revoltura de concreto por vaciar enrase con la herrería de la ventana. En el cimbrado de estos elementos debe tenerse cuidado de colocar en la cimbra una tira de madera en forma de medio bocel que formará lo que se denomina "gotero". Esta tira se clava en la cimbra con objeto de producir en el concreto una pequeña canal que corte el escurrimiento del agua de lluvia. El cimbrado se hace con tabla de pino de 3a. calidad de 3/4 de pulgada de espesor.

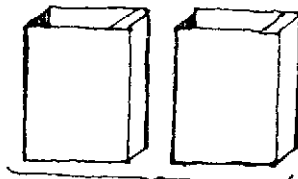
### COLADO DE REPISIONES DE CONCRETO



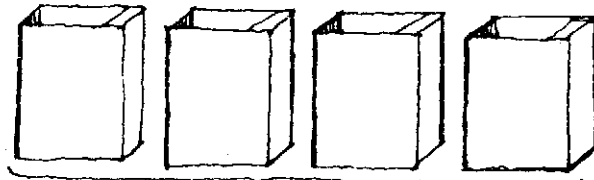
Mezcla 1:2:4 con 10 lts. de agua.



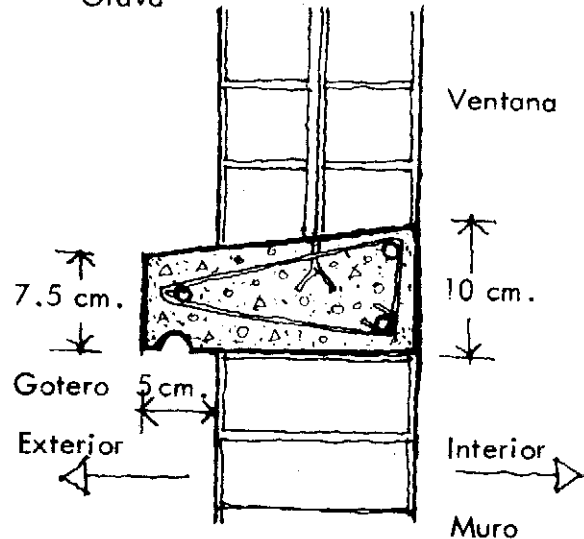
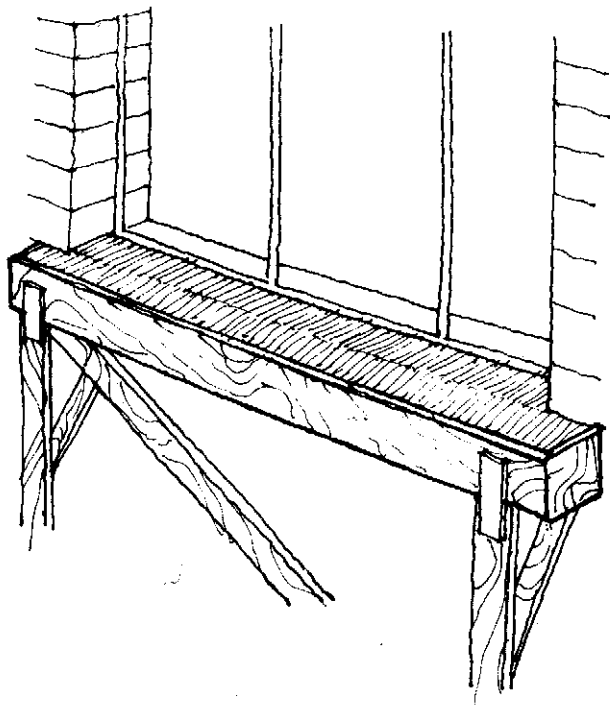
Cemento



Arena



Grava



Antes de vaciar la revoltura hay que mojar y aceitar la cimbra. Es muy importante que el repisón tenga pendiente hacia afuera.

Se puede descimbrar a los 3 días de haber colado.

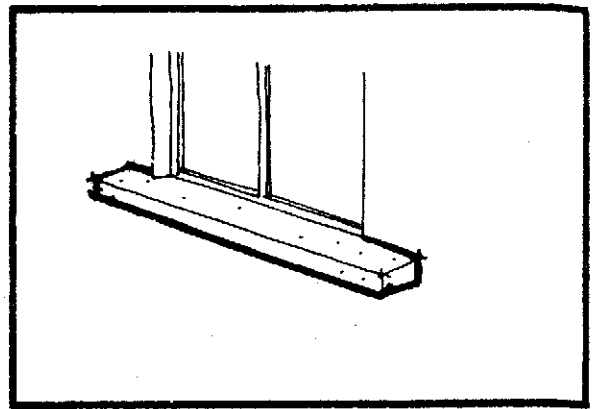
Con el propósito de evitar que los repisones de concreto se cuarteen, es conveniente armarlos con un refuerzo en la forma que se ilustra en los dibujos respectivos.

La terminación se hace con llana metálica, para producir un acabado terso que impida la absorción de la humedad.


# CUADRO DE RENDIMIENTO

A - 24

REPISONES DE CONCRETO



CANTIDAD	MATERIALES
1.70 M.L.	1/2 BULTO DE CEMENTO. 1 1/2 BOTES DE ARENA. 2 BOTES DE GRAVA. 5 MTS. DE VARILLA DE 3/8" 1 MT. DE ALAMBRO. 2 TABLONES DE 1/2" x 4" x 1.70 M. 1 TIRA DE 1" x 1" x 1.70 M. 1/4 KG. DE CLAVO DE 2".

PERSONAL	
	 <p>PEON 1/2 DIA.</p>

HERRAMIENTA	

OBSERVACIONES
<p>CANTIDADES CONSIDERADAS PARA UNA VENTANA DE 1.50 M. DE LARGO.</p>

## PISOS

Se le denomina piso al material con que se recubren las losas y los firmes interiores de una construcción, o sea la terminación que se le da a los mismos. Los materiales más económicos para terminar el interior de una vivienda son: el cemento, con o sin color, y el mosaico. Este último puede ser de acabado liso, marmoleado, grabado o de granito; el liso es el más económico. Por lo que respecta a las dimensiones, los mosaicos tienen diversos tamaños de fabricación; los más usuales son de 20 x 20 cms. y de 30 x 30 cms. Los hay de mayores dimensiones, sin embargo, el costo de éstos es considerablemente mayor a los ya mencionados por lo que tan solo se hará referencia a los primeros.

Los pisos de una vivienda tienen gran importancia desde el punto de vista higiénico, ya que de ellos depende básicamente la limpieza. De esto se desprende que el material del piso, debe ser terso, no poroso, resistente y de fácil conservación.

### A. Preparación.

#### A. 1. Material necesario.

Para hacer un piso de cemento se requiere de cemento normal, arena y agua como ingredientes básicos. Como herramienta indispensable se necesita de: botes, cuchara para hacer la mezcla y una llana metálica



Sobre el firme de concreto se aplica un fino de mortero cemento-arena en proporción 1:3. Después de vaciar el mortero, se cubre la superficie con arena, y esta se mantiene húmeda durante 8 días.

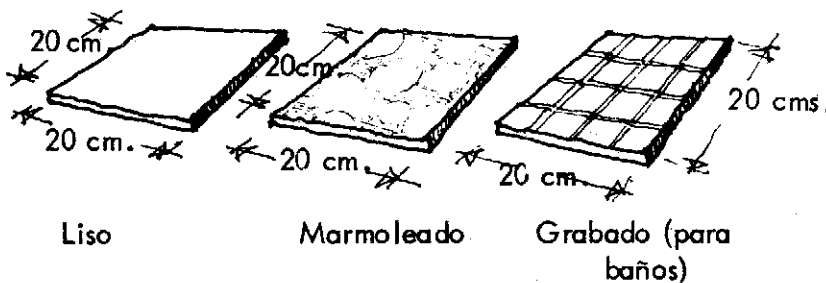
que se emplea para dar el acabado final del piso; ésto en caso de que se quiera una terminación uniforme y tersa. En caso de que ésto no sea indispensable se puede trabajar con una llana de madera que dará una terminación un poco más áspera con características antiderrapantes.

El piso de cemento puede terminarse al color natural de los ingredientes lo que produce un acabado gris o puede aplicarse algún color mineral para cemento en la cantidad necesaria para lograr el color deseado. El color más comunmente empleado para este tipo de pisos es el rojo.

Para hacer un piso de mosaico, se requiere de este material que se vende por metro cuadrado; el tipo más económico es el liso y el de mayor precio es el de granito.

El mosaico se pega con mezcla de cemento y arena en proporción de 1 a 4; su terminación en las juntas se hace con cemento blanco. Tal como se explica más adelante. En el caso del mosaico liso de color rojo, al cemento blanco de las juntas se le agrega colorante rojo. Para

## PISOS DE MOSAICO



Existe en el comercio una gran variedad de tipos y dimensiones de mosaicos. Los más económicos son de 20 X 20 centímetros.

hacer los cortes del mosaico se emplea una segueta.

### B. Procedimiento de trabajo.

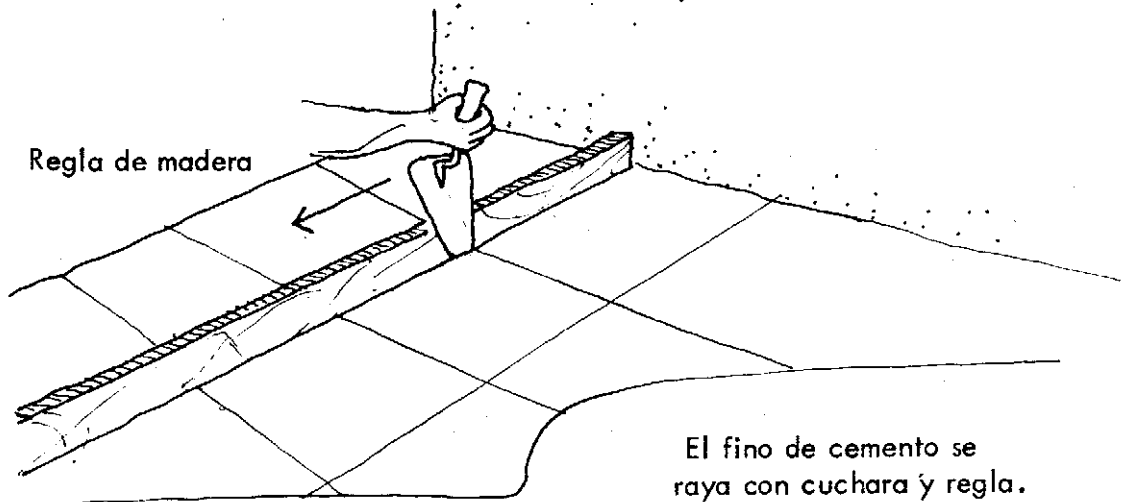
#### B. 1. Pisos de cemento.

El piso de cemento o "fino" como se le denomina comúnmente, está constituido por una capa de revoltura de cemento-arena de 3 cms. de espesor.

La revoltura para el "fino" se hace con: cemento y arena cernida en proporción de 1 a 6. Para cernir la arena se emplea una criba de alambre, a través de la cual se hace pasar la arena seca antes de hacer la mezcla. Para lograr un nivel uniforme en el piso, es necesario colocar "maestras", es decir, pequeñas piezas de madera de cualquier otro material

que tengan el mismo espesor que se vaya a dar al fino. Entre éstas se tenderá una regla de madera con la cual se controla un espesor uniforme al colar el piso de cemento.

### RAYADO DE PISOS DE CEMENTO



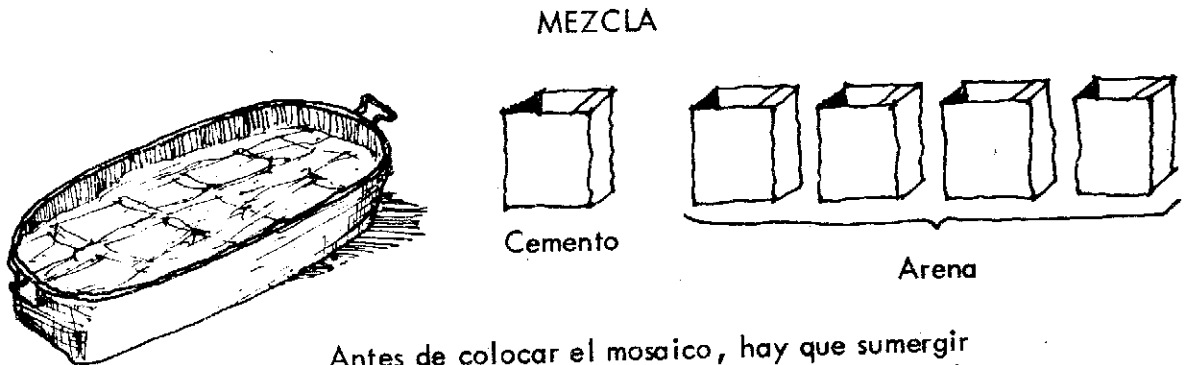
Antes de vaciar la revoltura sobre el firme, es necesario humedecer éste, limpiándolo de tierra o cualquier desperdicio que pudiera impedir que el fino pegue con el firme. La terminación final del piso de cemento se hace con llana metálica, por medio de movimientos circulares que tienen por objeto producir una superficie tersa y uniforme. En caso de usar llana de madera, se trabaja con movimientos semejantes. Es recomendable hacer un rayado en pisos de cemento en cuadros de 50 x 50 cms. mediante una regla de madera y la punta de la cuchara. Este rayado tendrá una profundidad de aproximadamente 1 cm. para proteger el piso contra futuros agrietamientos provocados por cambios de temperatura.

En caso de que se desee añadir color al piso, el colorante debe espolvorearse sobre la superficie húmeda y extenderse con movimientos circulares de la llana.

Una vez que se ha terminado el fraguado inicial, o sea unas horas después de haber concluido el trabajo, cuando el cemento ya tiene alguna consistencia, se procede a espolvorear arena mojada sobre la superficie del piso recién terminado. Esta arena debe mantenerse húmeda durante unos 8 días, lo que tiene por objeto evitar agrietamientos en el piso durante el secado del cemento.

## B. 2. Pisos de mosaico.

Los pisos de mosaico generalmente se fabrican con un espesor de  $2\frac{1}{2}$  centímetros. Su colocación se hace con mezcla de cemento y arena en proporción de 1 a 4. Esta mezcla se aplica en una capa de apro-



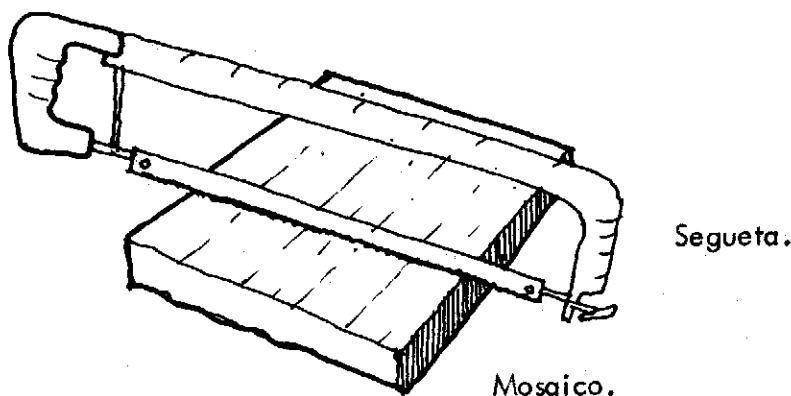
Antes de colocar el mosaico, hay que sumergir las piezas en una tina de agua para que no absorban el agua de la mezcla con que se pegan.

## COLOCACION DEL MOSAICO



ximadamente  $2\frac{1}{2}$  centímetros de espesor, lo que sumado al grueso del cemento da por resultado un espesor total de 5 centímetros arriba del nivel del firme. Es necesario tomar en cuenta estos espesores del piso para preveer la altura de las puertas, instalaciones, escaleras, etc.

### CORTE DEL MOSAICO



Para colocar el piso de mosaico, cualquiera que sea su tipo, es necesario mojarlos, sumergiéndolos en un bote o recipiente lleno de agua limpia durante algunas horas antes de su colocación.

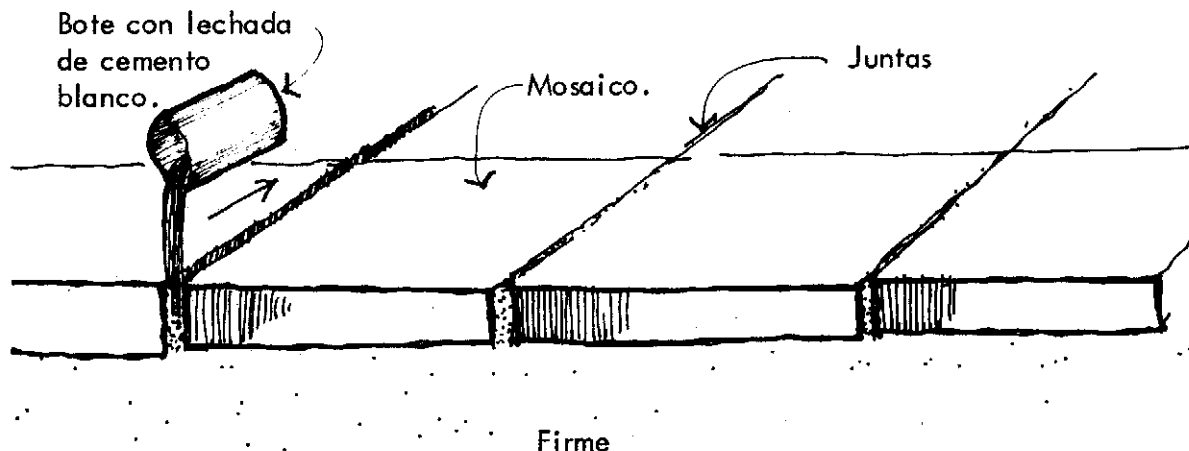
Al pegar el mosaico se recomienda empezar en una de las esquinas de la habitación sobre la cual se va a trabajar. Asimismo, debe cuidarse de que las juntas del mosaico queden a tope y en línea recta.

Es difícil que al llegar con el mosaico a la pared de enfrente de donde se empezó a trabajar, se termine con una pieza entera. Generalmente es necesario cortar algunas piezas a la medida. Para ésto se procede a cortar el mosaico con segueta. Marcando una ranura sobre la cara donde se encuentra la pasta y golpeando la pieza para romperla por la ranura señalada.

Se debe tener cuidado de que la revoltura con que se pega el mosaico quede tan solo en la parte inferior del mismo, evitándose que suba por sus caras laterales entre las juntas. El junteado final se hace con cemento blanco diluido con agua, hasta que éste forme un líquido viscoso que se vacía adentro de las juntas con el auxilio de un bote pequeño, haciendo penetrar el líquido o "lechada" en las juntas hasta rellenarlas. Antes de que el cemento blanco seque por completo se extiende una capa de aserrín limpio sobre el piso y con una escobeta o zacate se frota el piso para limpiarlo. Cuando se trata de mosaico grabado debe de tenerse cui-



## JUNTEADO DEL MOSAICO



dado de que la lechada no quede pegada en las canales del grabado del mosaico.

Debe tenerse especial cuidado de no caminar sobre el mosaico recién colocado para lo que se recomienda cubrirlo con tablas durante unos 3 días.

A la semana de colocado el piso, se lava con agua y jabón blanco, repitiendo diariamente esta operación durante el tiempo que sea necesario, hasta que adquiera brillo. Cuando ésto se ha logrado bastará con trapear el piso para mantenerlo con un aspecto agradable.

## LIMPIEZA DEL MOSAICO



Antes de que el junteado seque, con una escoba limpia se extiende una capa de aserrín para evitar que el cemento manche el mosaico. A los diez días de colocado el piso se lava con agua y jabón blanco, diariamente hasta que el mosaico adquiera brillo.

### B. 3. Zoclos.

Con objeto de proteger la parte inferior de los muros cuando se hace la limpieza de los pisos, se recomienda el empleo de los zoclos. En el caso de pisos de cemento, el zoclo será del mismo material, debiendo

Para la colocación del zoclo, se emplea el mismo mortero que es usado para pegar el mosaico del piso.

#### COLOCACION DE ZOCLOS.



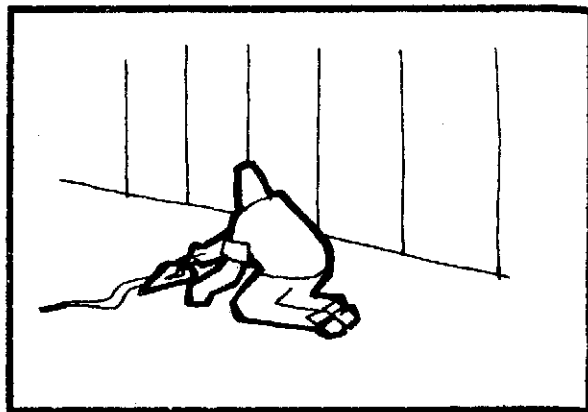
se hacer una franja de aplanado de mezcla de cemento y arena de 10 centímetros de altura entre la unión del piso y el muro alrededor de cada habitación. El grueso de esta franja de cemento y arena es de unos 2 centímetros. Su construcción se hace en la misma forma que un aplanado de cemento, al que se pule con llana metálica. Debe tenerse especial cuidado para que su terminación no quede ondulada, lo que produce un mal aspecto.

Cuando se tienen pisos de mosaico se emplean piezas especiales que se fabrican para este fin. Los zoclos de mosaico generalmente tienen 10 centímetros de ancho y se pegan sobre la base del muro en la misma forma que el piso de mosaico. El zoclo se coloca después de que se ha terminado el piso, lo que tiene por objeto cubrir los pequeños desajustes que hubiere entre los mosaicos del piso y los muros.



# CUADRO DE RENDIMIENTO

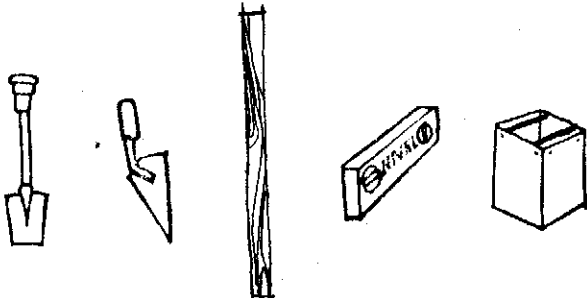
A - 25

PISO DE CEMENTO PULIDO  
DE 1.5 cms. DE ESPESOR.



CANTIDAD	MATERIALES
10.50 M2	<p>1/2 SACO DE CEMENTO.</p> <p>15 BOTES DE ARENA</p> <p>3 BOTES DE AGUA.</p>

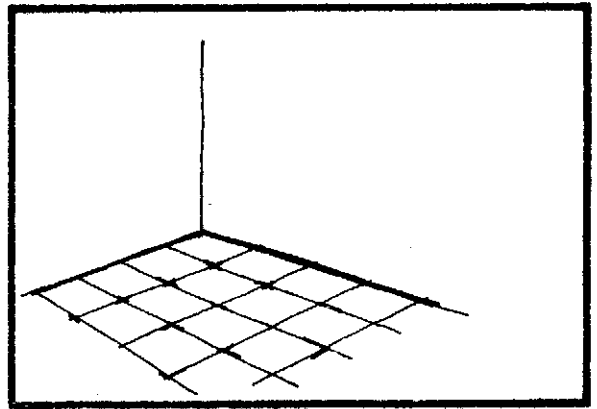
PERSONAL		
	 ALBAÑIL 1 DIA.	 PEON 1/2 DIA.

HERRAMIENTA		
		

## OBSERVACIONES

LAS CANTIDADES ANOTADAS SON PARA UNA SUPERFICIE  
DE 3.00 x 3.50 MTS.


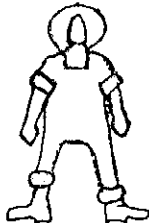
# CUADRO DE RENDIMIENTO

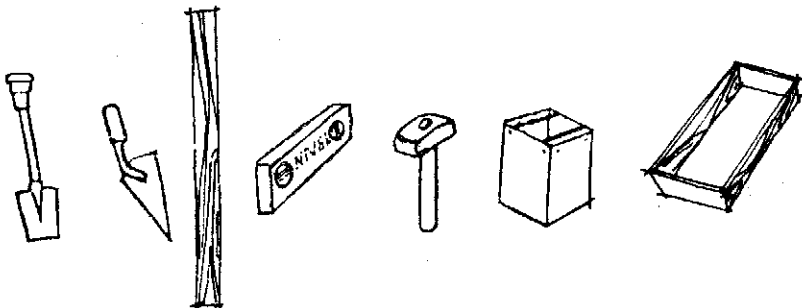


A - 26

PISO DE MOSAICO.

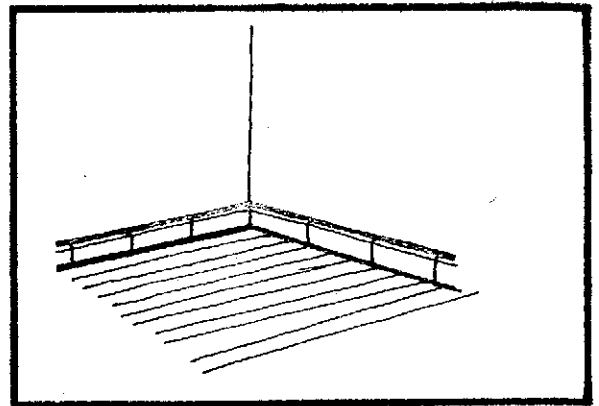
CANTIDAD	MATERIALES
10.50 M2	275 PZAS. DE 20 x 20 cm. 1 1/2 BULTOS DE CEMENTO. 11 BOTES DE ARENA. 4 BOTES DE AGUA. 6 KG. DE CEMENTO BLANCO.

PERSONAL		
	 ALBAÑIL 1 1/2 DIA.	 PEON 1 1/2 DIA.

HERRAMIENTA							
							

OBSERVACIONES
CANTIDADES CONSIDERADAS PARA UN CUARTO DE 3.00 x 3.50 M.



# CUADRO DE RENDIMIENTO

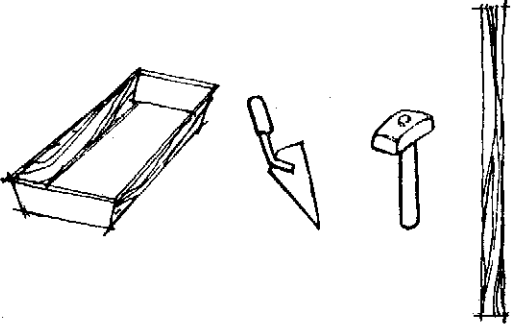


A - 27

ZOCLO DE MOSAICO.

CANTIDAD	MATERIALES
13 M. L.	<p>70 PZAS. DE 10 x 20 cm.</p> <p>15 KG. DE CEMENTO.</p> <p>3 BOTES DE ARENA.</p> <p>2 KG. DE CEMENTO BLANCO.</p> <p>1 BOTE DE AGUA.</p>

PERSONAL		
	 <p>ALBAÑIL</p> <p>1 DIA.</p>	 <p>PEON</p> <p>1 DIA.</p>

HERRAMIENTA		
		

OBSERVACIONES
<p>CANTIDADES CONSIDERADAS PARA UN CUARTO DE 3.00 x 3.50 M.</p>

## ESCALONES DE ENTRADA

Se les llama sardineles a los escalones de entrada a una vivienda. Los sardineles generalmente se recubren con el material que se emplea en el piso interior y en ocasiones con otros materiales.

### A. Preparación.

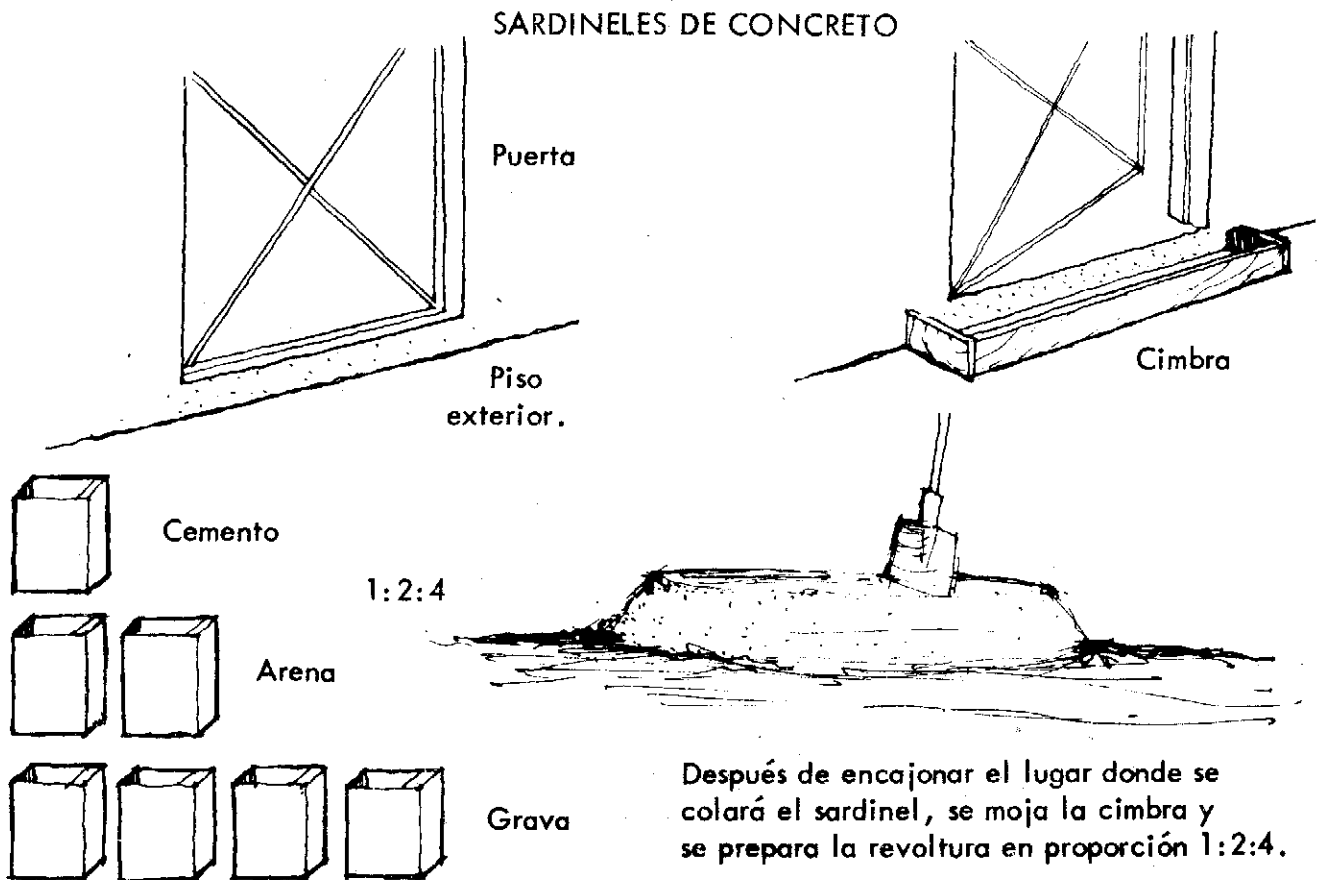
#### A. 1. Herramienta y material necesario.

Los sardineles pueden hacerse de dos formas: de concreto o de tabique de barro prensado y de tabique de barro recodido con recubrimiento de algún material como el mosaico o algún otro.

### B. Procedimiento de trabajo.

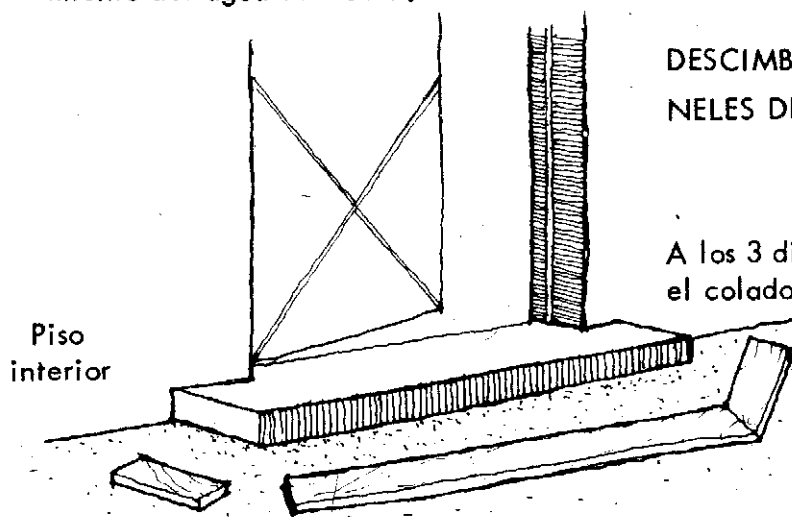
#### B. 1. Sardineles de concreto.

Para hacer este tipo de escalones se procede a cimbrar las caras laterales del escalón o sardinel en la misma forma en que ya se ha



indicado para las cadenas o castillos. Este concreto se hace con una revoltura de cemento normal, arena y grava en proporción de 1:2:4. Conviene armarlo con una parrilla de varillas de un cuarto de pulgada a cada 20 centímetros para evitar cuarteaduras y desmoronamientos. Una vez vaciada la mezcla se procede a su terminación final a base de llana metálica o de madera.

En el acabado del sardinel es necesario tener en cuenta la conveniencia de no rematar la arista o nariz del escalón en un ángulo recto, sino que debe terminarse con una arista redondeada que tiene por objeto evitar que ésta se despostille. Asimismo, es necesario que la cara superior del escalón tenga una pequeña pendiente hacia el exterior para el escurrimiento del agua de lluvia.

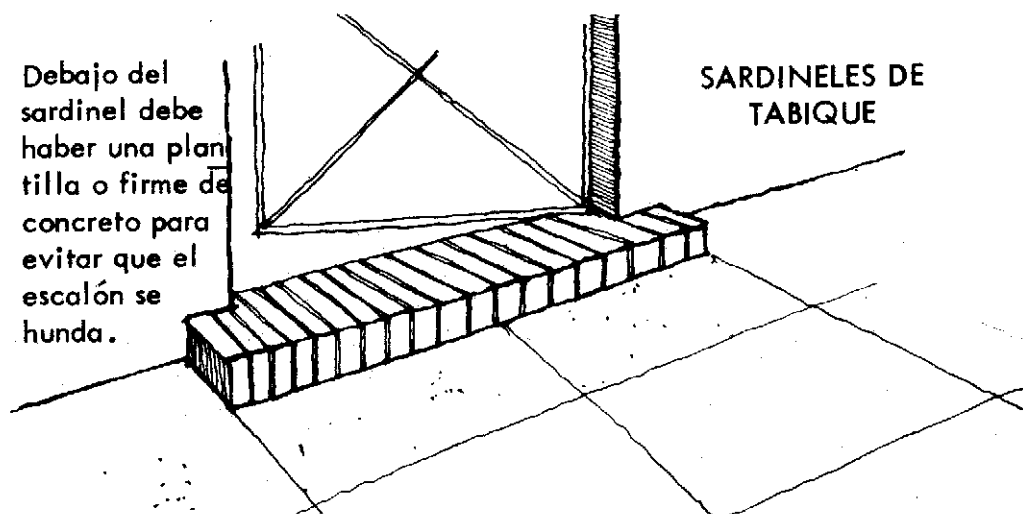


DESCIMBRADO DE SARDINELES DE CONCRETO.

A los 3 días de efectuado el colado del sardinel, se puede descimbrar cuidando de mojarlo todos los días durante una semana.

B. 2. Sardineles de tabique.

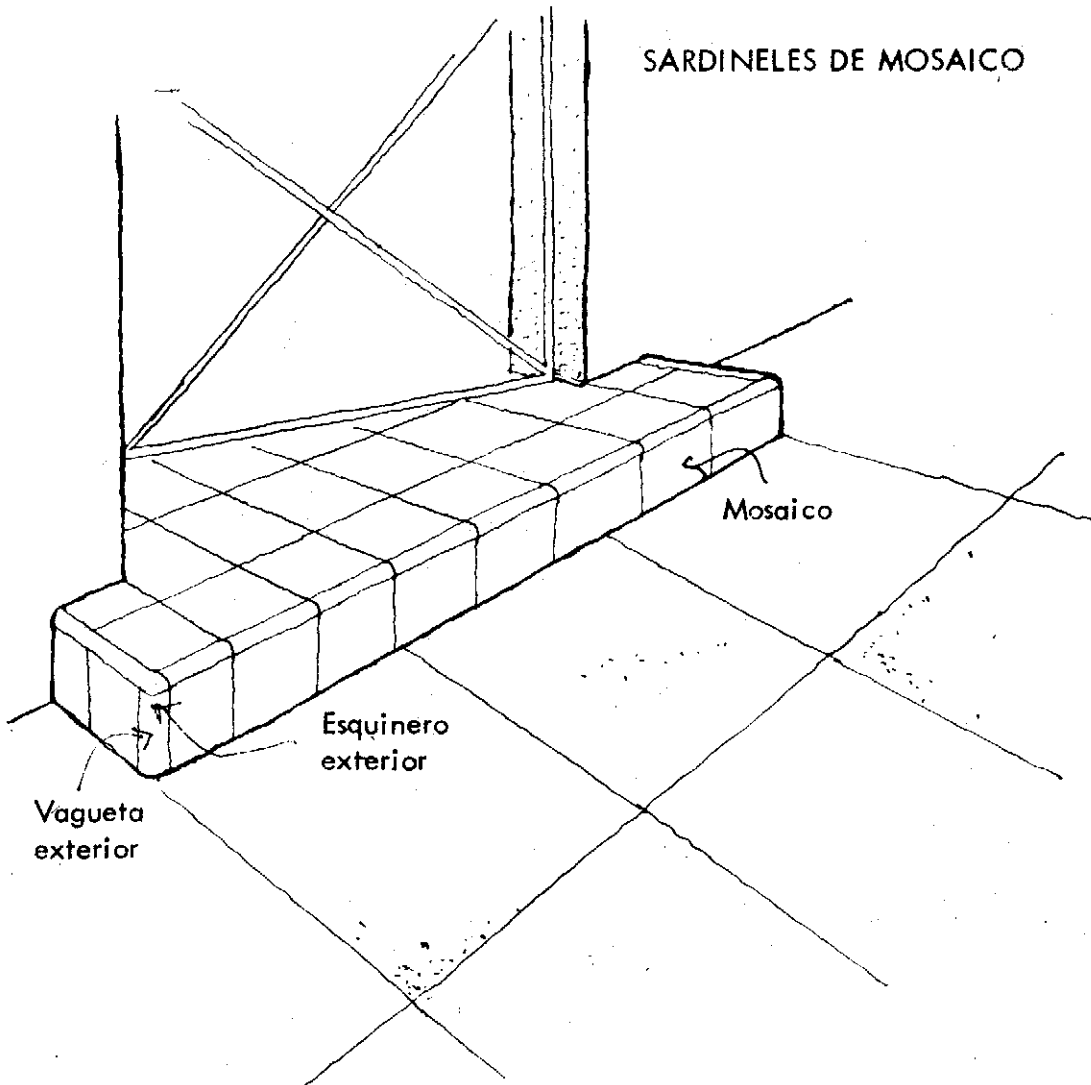
Los sardineles de tabique se hacen colocando los tabiques tal como se ilustran en los dibujos respectivos, juntando con una mezcla de



cemento y arena en proporción de 1 a 4 y dándoles un acabado con junteado aparente. Tal como ya fue indicado, en caso de que se trate de tabique de barro prensado, se deja el material aparente y en caso de ser tabique de barro recocido es necesario recibir éste con un fino de cemento y arena de 3 centímetros de espesor en proporción de 1 a 4, terminado con llana metálica o de madera.

### B. 3. Sardineles de mosaico.

Para construir los sardineles de mosaico se requiere de un forjado previo a base de tabique. Es decir, se requiere de una base que generalmente se construye de tabique sobre el cual se pega el mosaico. El mosaico se coloca de la misma forma que ya ha sido indicado en el capítulo de pisos y se deben emplear vaguetas de remate en la nariz del escalón; de lo contrario, no se podrá dar un acabado adecuado al filo del escalón.

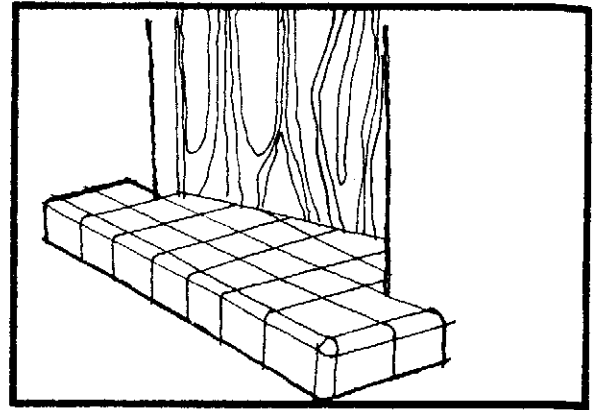





# CUADRO DE RENDIMIENTO

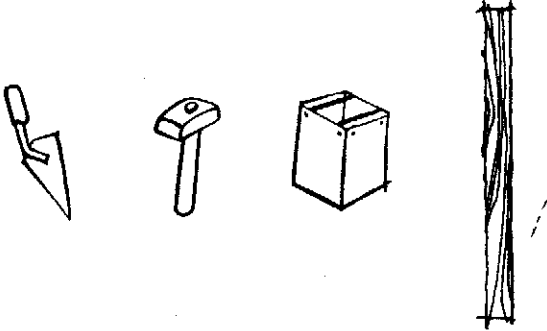

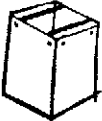

A - 28

SARDINEL DE MOSAICO



CANTIDAD	MATERIALES
1.20 M. L.	<p>12 PZAS. DE MOSAICO DE 20 x 20 cms.            10 PZAS. DE MOSAICO DE 10 x 20 cms.            2 PZAS. DE ESQUINEROS.            10 KG. DE CEMENTO.            2 BOTES DE ARENA.            1 KG. DE CEMENTO BLANCO.            1/2 BOTE DE AGUA.</p>

PERSONAL	
	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>ALBAÑIL 1/2 DIA.</p> </div> </div>

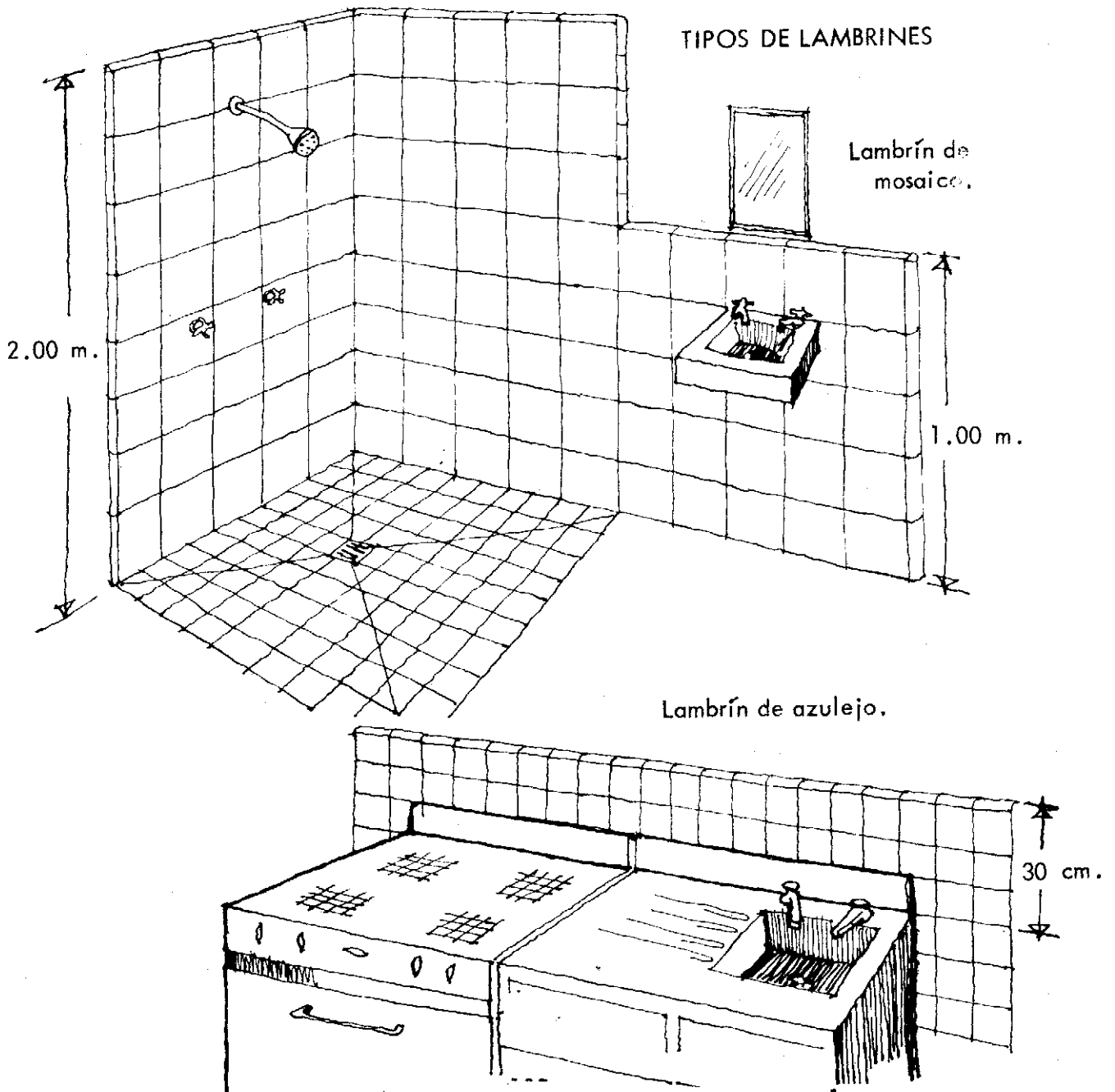
HERRAMIENTA	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">     </div>

OBSERVACIONES
<p>CANTIDADES CONSIDERADAS PARA UN SARDINEL DE            1.20 x 0.40 x 0.15 M.</p>

## LAMBRINES

Los lambrines son los revestimientos de cemento pulido, mosaico o azulejo que colocados sobre los muros tienen por objeto protegerlos de la humedad. Los lambrines se colocan sobre los muros de los baños y cocinas que están sujetos a la acción de la humedad y la grasa.

Debido a su costo, los lambrines pueden construirse solamente en las partes donde hay mayor humedad, tales como cubos de las regaderas y respaldos de lavabos, fregaderos, lavaderos y estufas.



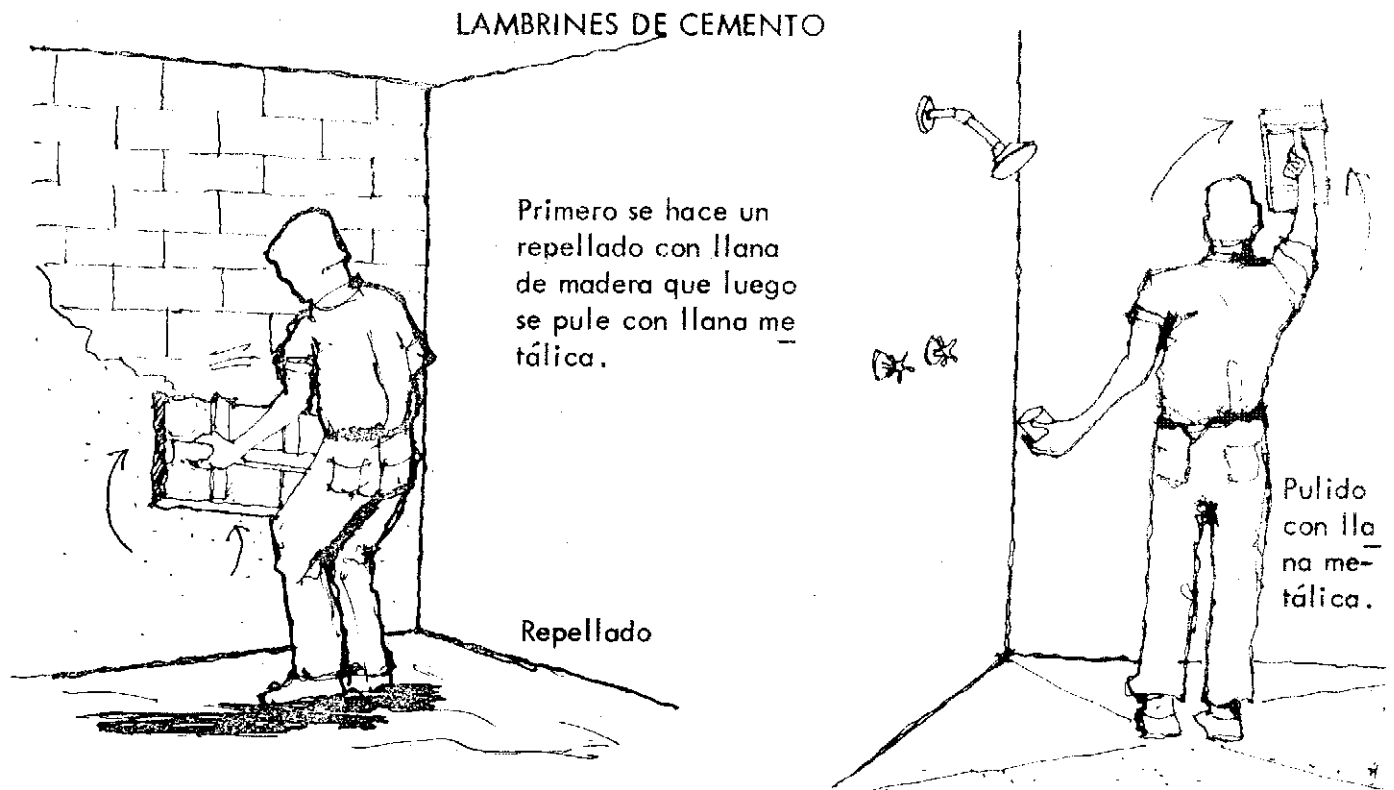


Para cortar el material se emplean tenázcas.

## B. Procedimiento de trabajo

### B. 1. Lambrines de cemento.

La hechura de los lambrines de cemento se lleva a cabo mediante el mismo proceso que el de los aplanados. Primero se tiene un repellido que después es emparejado con regla de madera y que por último



es pulido con llana metálica, hasta dar una terminación tersa y uniforme que protege al muro de la humedad. La mezcla empleada es de cemento y arena en proporción de 1 a 4.

### B. 2. Lambrines de mosaico.

Para llevar a cabo los recubrimientos de mosaico en muros, se procede en la misma forma que para pegar el mosaico en los pisos. La diferencia estriba en el empleo de la plomada para cuidar que tanto las juntas del mosaico como la superficie del lambrín, queden a plomo.

La colocación del mosaico se hace tomando como referencia

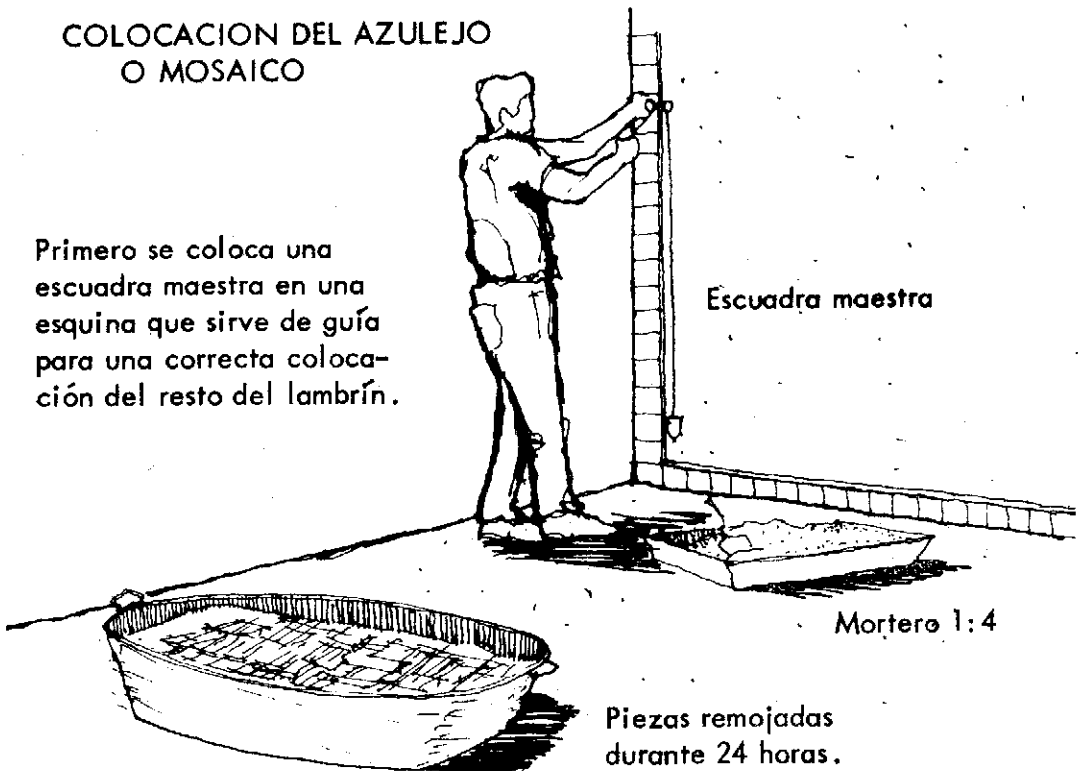
una hilada vertical colocada en una esquina y otra horizontal que se coloca en la parte inferior del muro sobre el piso terminado. De esta forma, tomando como referencia estas dos hiladas de mosaico, se procede a colocarlo de abajo hacia arriba. Por lo que respecta al junteado del mosaico, en lugar de emplear una lechada que se vacíe en forma líquida sobre las juntas -tal como se hace en el caso de los pisos- se emplea una lechada más espesa de cemento blanco y agua, que por ser de mayor consistencia se puede aplicar mediante la cuchara de albañil o una espátula. Estos lambrines se deben pulir con piedra pomez, mojando antes la superficie.

### B. 3. Lambrín de azulejo.

Para colocar un lambrín de azulejo se emplea el mismo procedimiento y el mismo material que en el caso de los lambrines de mosaico. También se requiere, remojar el material desde el día anterior a su colocación

#### COLOCACION DEL AZULEJO O MOSAICO

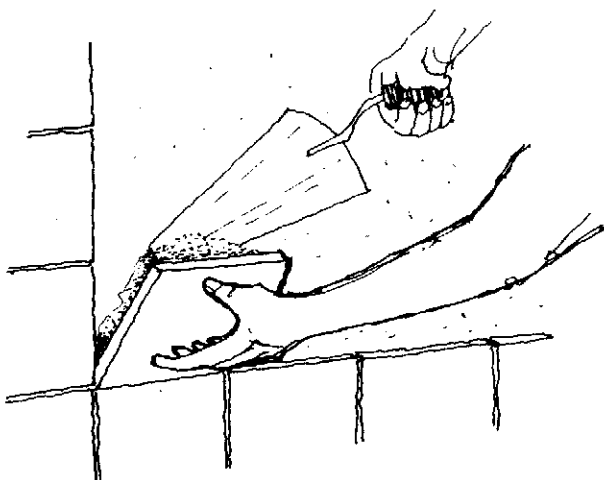
Primero se coloca una escuadra maestra en una esquina que sirve de guía para una correcta colocación del resto del lambrín.



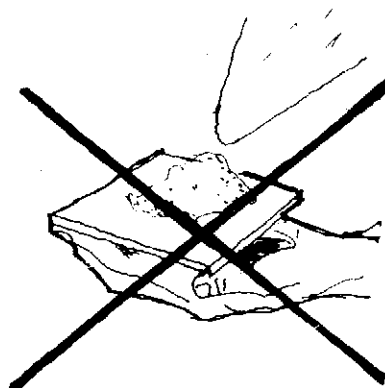
ción con objeto de lograr una mejor adherencia. La mezcla es la misma y el procedimiento semejante. La colocación se empieza a partir de una hilada horizontal colocada a nivel del suelo, enrasando el piso terminado y de una hilada vertical colocada sobre una de las esquinas. Ambas hileras deben cuidarse para que queden perfectamente niveladas y plomeadas, auxiliándose para esto del nivel de burbuja y de la plomada respectivamente. Al terminar el lambrín se recorren las juntas con cemento blanco.

## COLOCACION DEL AZULEJO

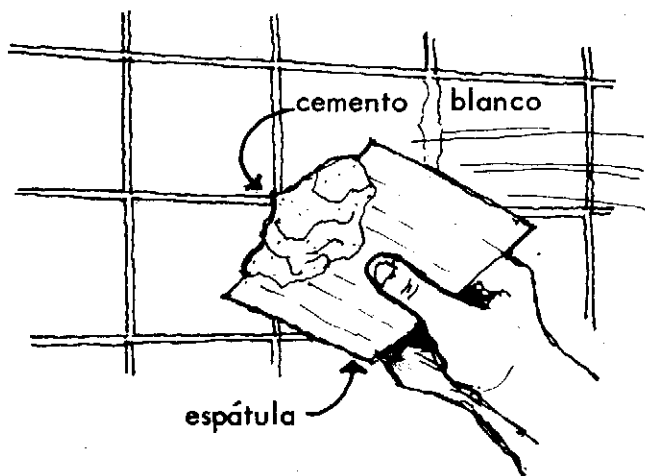
Forma correcta



Forma incorrecta

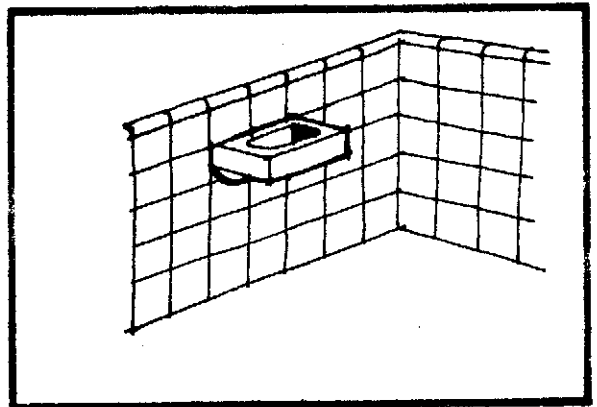


Es muy importante para la colocación de las piezas, vigilar que el mortero se extienda sobre las orillas para lograr una mejor adherencia.



Una vez terminada la colocación del azulejo, con una espátula se llenan las juntas con una revoltura que se hará con cemento blanco y agua para dar un mejor aspecto al lambrín.


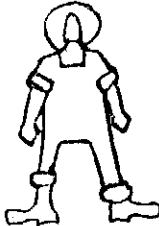
# CUADRO DE RENDIMIENTO

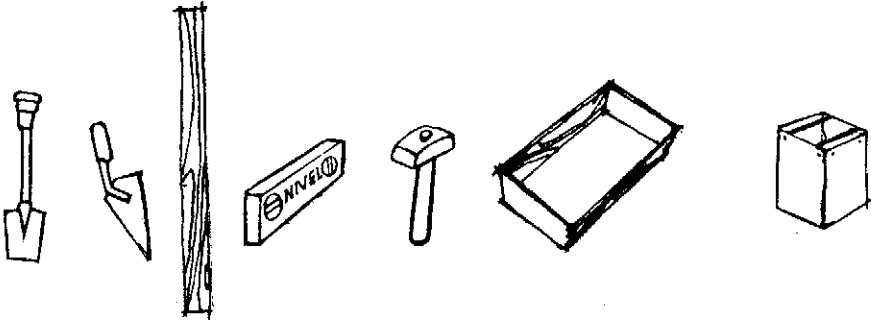


A - 29

LAMBRIN DE MOSAICO.

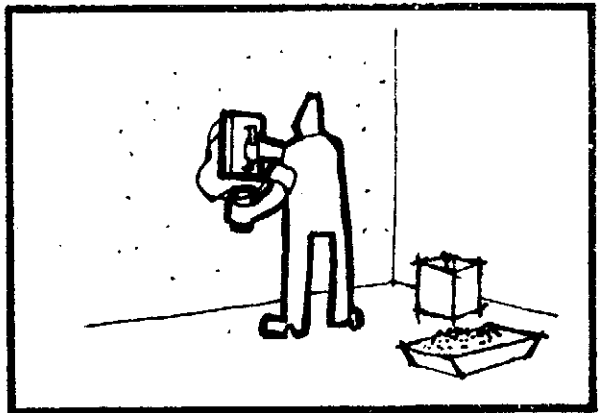
CANTIDAD	MATERIALES
6 M2	<p>150 PIEZAS DE MOSAICO DE 20 x 20 cm.</p> <p>1 BULTO DE CEMENTO.</p> <p>3 BOTES DE ARENA.</p> <p>3 BOTES DE AGUA.</p> <p>2 KG. DE CEMENTO BLANCO.</p>

PERSONAL		
	 <p>ALBAÑIL</p> <p>1 DIA.</p>	 <p>PEON</p> <p>1 DIA.</p>

HERRAMIENTA							
							

OBSERVACIONES	
	<p>LAS CANTIDADES CONSIDERADAS SON PARA UN LAMBRIN DE 1.50 x 4.00 MTS.</p>


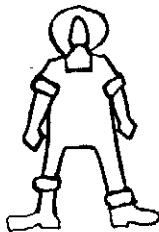
# CUADRO DE RENDIMIENTO

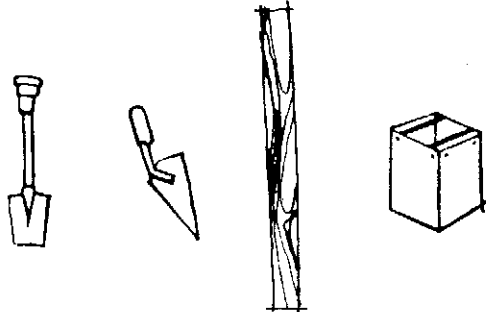


A - 30

LAMBRIN DE CEMENTO PULIDO DE 1 cm. DE ESPESOR.

CANTIDAD	MATERIALES
6 M2	<p>2 SACOS DE CEMENTO.</p> <p>9 BOTES DE ARENA.</p> <p>2 BOTES DE AGUA.</p>

PERSONAL	 <p>ALBAÑIL</p> <p>1/2 DIA</p>	 <p>PEON</p> <p>1/2 DIA.</p>
----------	---	--

HERRAMIENTA	
-------------	---

OBSERVACIONES
<p>LAS CANTIDADES ANOTADAS SON PARA UNA SUPERFICIE DE 1.50 x 4.00 MTS.</p>



## PUERTAS

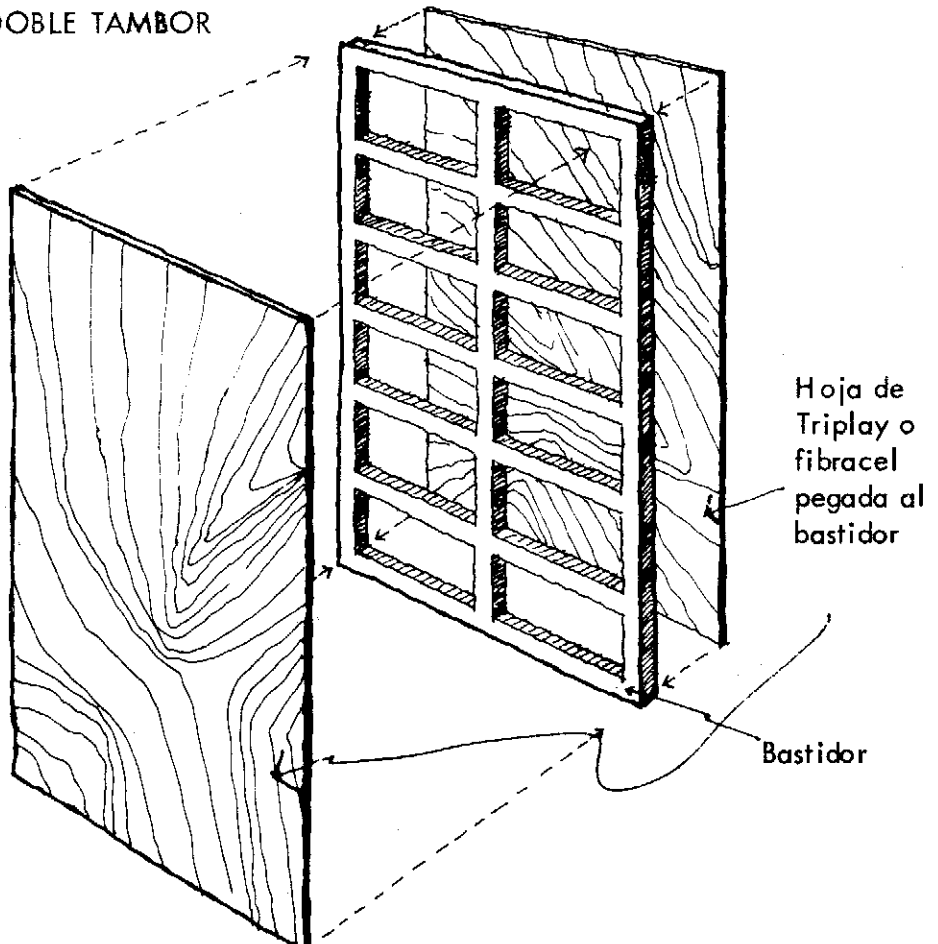
Las puertas pueden ser interiores y exteriores, generalmente las primeras son de madera y las segundas de fierro. Esto se hace debido a que la madera a la intemperie se pudre con facilidad y requiere de un mantenimiento más costoso.

### Puertas de madera

Las puertas de madera más usuales pueden ser entableradas o de doble tambor.

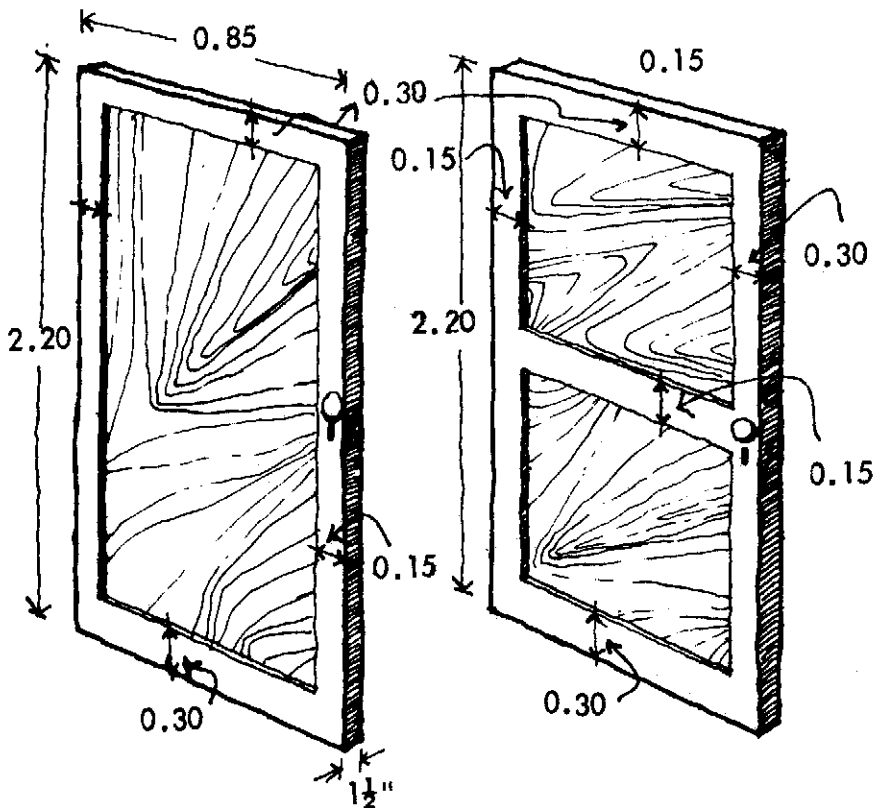
Las primeras son aquellas que tienen su marco hecho a base de tabla y uno o varios tableros centrales de triplay o de fibracel.

### PUERTAS DE DOBLE TAMBOR

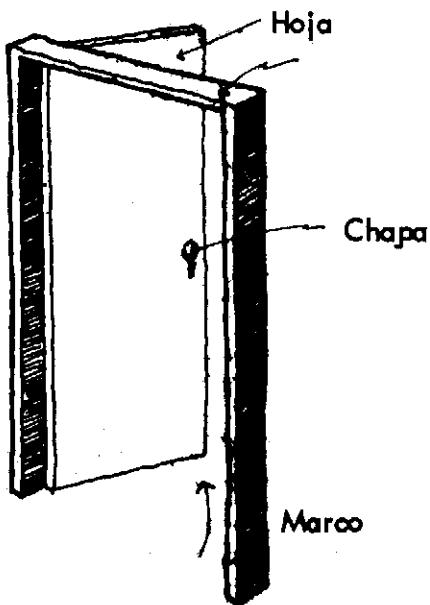


Las puertas de tambor están construidas a base de un bastidor de tiras de madera de 1 pulgada de espesor forrado de triplay o de fibracel en sus dos caras.

## PUERTAS ENTABLERADAS

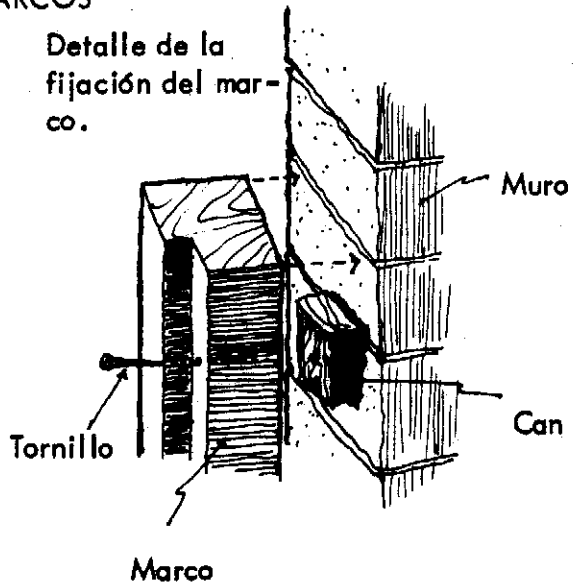


La hoja de la puerta se fija al muro mediante un marco que a su vez se amaciza sobre el muro mediante piezas de madera llamadas "canes", o también por medio de taquetes de fibra. En el caso de emplear las piezas de madera o "canes" se fijan con mezcla de cemento y arena, deben de colocarse - antes de enyesar o recubrir los muros.



### MARCOS

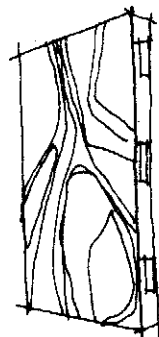
Detalle de la fijación del marco.



# CUADRO DE RENDIMIENTO

C - I

CARPINTERIA.



## CANTIDAD

## MATERIALES

PUERTA

1 PZA.

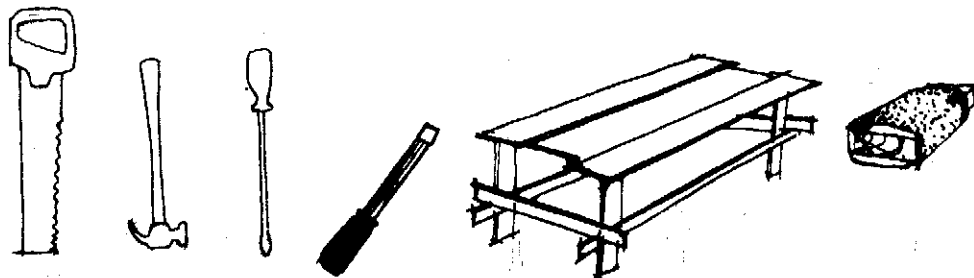
- 2 HOJAS DE TRIPLAY DE PINO 6 mm. 2.44 X 0.90 M.
- 2 PIEZAS DE MADERA DE PINO 1" X 2" X 3.00 M.
- 2 PIEZAS DE MADERA DE PINO 1" X 1" X 2.40 M.
- 2 PIEZAS DE MADERA DE PINO 1" X 3" X 2.40 M.
- 1 PIEZA DE MADERA DE PINO 1" X 3" X 1.20 M.
- 5.30 M. DE MADERA DE PINO 3/4" PARA BATIENTE
- 18 TORNILLOS DE 2"
- 3 BISAGRAS DE 3"
- PEGAMENTO

## PERSONAL



CARPINTERO 1 DIA.

## HERRAMIENTA

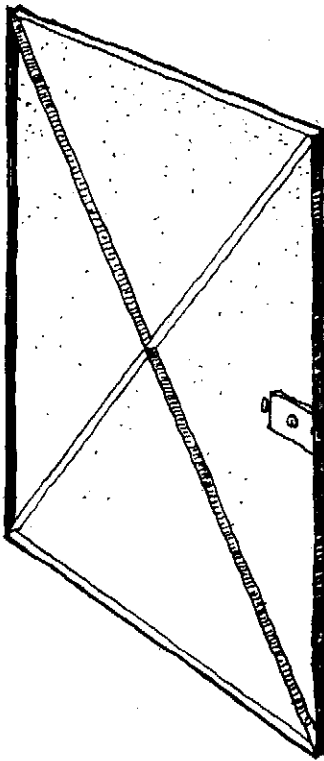


## OBSERVACIONES

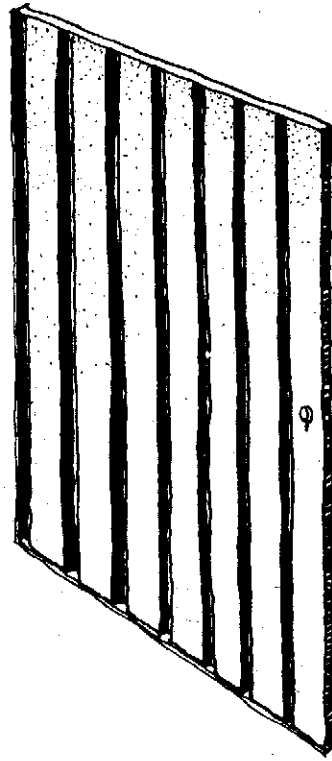
## Puertas de fierro

Las puertas de fierro se construyen en herrerías, ya que se requiere de herramienta y mano de obra especializada. Hay puertas de lámina lisa y de lámina estriada, las primeras son más económicas, aunque las segundas son más resistentes y tienen mejor aspecto. La lámina empleada usualmente es del calibre No. 18 ó 20. Los marcos y travesaños son de fierro estructural.

### PUERTAS DE FIERRO



Puerta de lámina.



Puerta de lámina doblada.

## APLANADOS DE MEZCLA

Los aplanados de mezcla son los recubrimientos que se aplican en los muros a base de una revoltura de cal hidratada, arena y agua. Este recubrimiento, generalmente está formado por una capa delgada de aproximadamente un centímetro de espesor que tiene por objeto proteger el muro de la lluvia, dándole a la vez una apariencia agradable y uniforme.

### A. Preparación.

#### A. 1. Material necesario.

La herramienta necesaria para aplicar el aplanado es, la cuchara, la llana de madera y la mezclera o charola de madera en donde se hace la revoltura, un bote alcohólico para medir las mezclas y transportar el cemento y la arena hasta donde se hace la revoltura y un bote o lata pequeña para agua, que sirve para humedecer el muro donde se va a aplicar la mezcla. Los materiales requeridos son la cal hidratada, la arena y el agua.

### B. Procedimiento de trabajo.

#### B. 1. Aplicación del repellado.

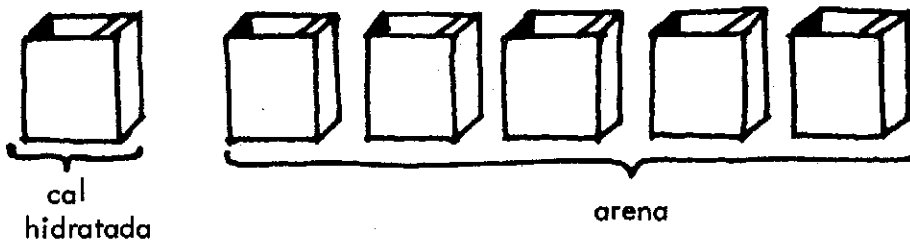
Todo los aplanados se aplican en dos etapas; la primera constituida por un aplanado burdo al que se llama "repellado"; y la segunda en



la que se da la terminación, a la que propiamente se denomina aplanado.

Para aplicar el repellado, se hace una revoltura de cal hidratada y arena en proporción de 1 a 5 -un volumen de cal hidratada y 5 de arena- a la que se agrega agua hasta formarse una mezcla maleable susceptible de aplicarse sobre el muro arrojándose sobre éste por medio de la cuchara de albañil. Antes de aplicarse la mezcla, se debe remojar el muro, con objeto de evitar que se desprenda el aplanado al absorber el tabique el agua de la mezcla: Cuando se va a aplanar una superficie de concreto es necesario "picar" su superficie para evitar que el aplanado se desprenda.

#### PROPORCION DE LA MEZCLA



El repellado recubre el muro con esta primera capa de acabado rugoso. Si se desea tener un recubrimiento económico puede dejarse así, lo que da una apariencia rústica a la construcción; si se desea buscar un acabado más elaborado, se procede a llevar a cabo la segunda capa del aplanado.

#### EMPAREJADO DEL APLANADO

La rectificación del espesor del aplanado se hace con una regla de madera.



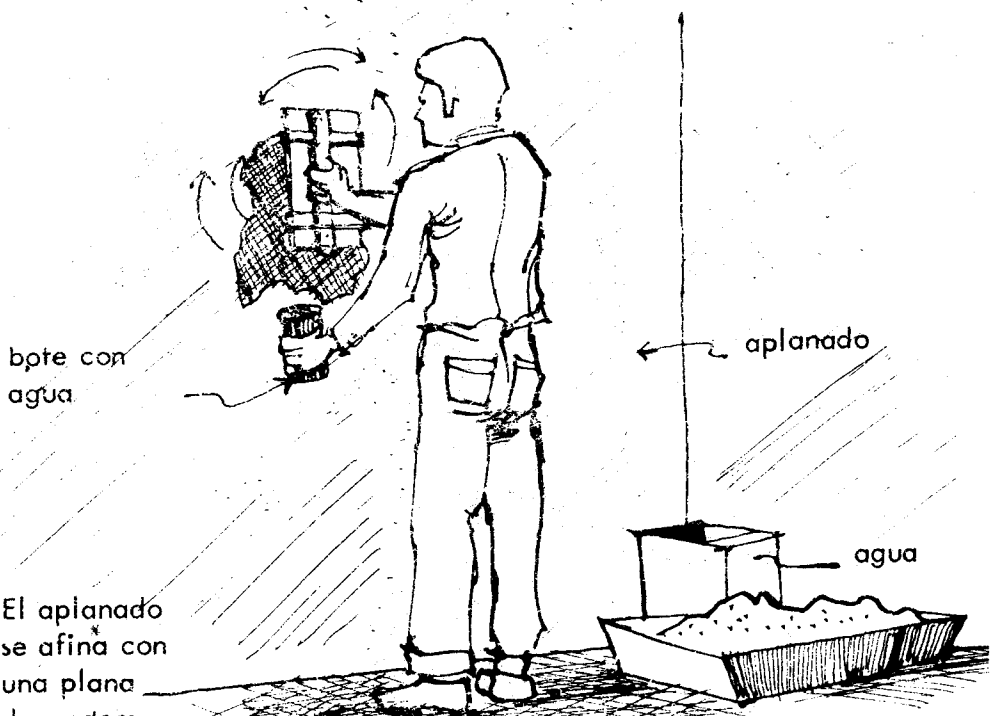
## B. 2. Terminación del aplanado.

A fin de lograr una capa de espesor uniforme y de superficie plana, debe de emparejarse el repellado mediante una regla larga de madera con la cual se va quitando el exceso de revoltura.

La terminación final del aplanado se hace con una llana de madera con la que a base de movimientos circulares se va logrando una superficie uniforme, cuando la mezcla ya ha alcanzado cierto grado de dureza. Para pasar la llana es necesario mojar el muro con lo que se logra que ésta se deslice con facilidad y de un mejor acabado.

Por último conviene rectificar mediante la plomada, la verticalidad del aplanado.

### PULIDO DE LA MEZCLA



El aplanado se afina con una plana de madera, humedeciéndolo y con movimientos circulares cuando ya ha adquirido el grado de dureza necesario.

### B. 3 Emboquillados.

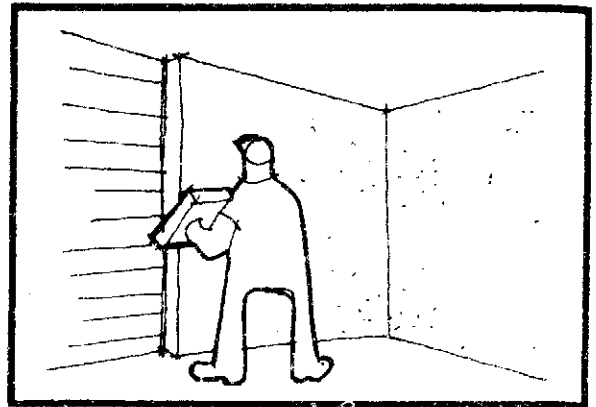
Se denominan boquillas a las esquinas de los muros que son recubiertos con aplanados y que por tanto deben terminarse en una arista redondeada. Este emboquillado se hace mediante la llana de madera que se corre a lo largo de los dos planos de la arista para producir una terminación ligeramente redondeada.



Rectificación del aplanado a plomo.




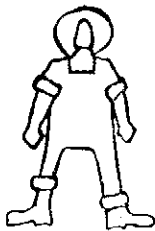
# CUADRO DE RENDIMIENTO

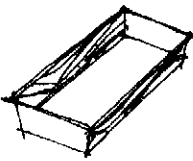

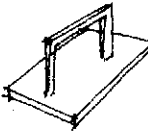

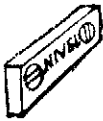

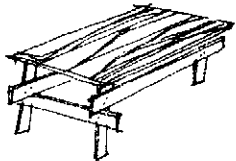


A - 31,

APLANADOS DE MEZCLA

CANTIDAD	MATERIALES
33.70 M2	<p>9 BULTOS DE CAL-HIDRA.</p> <p>1 BULTO DE CEMENTO.</p> <p>43 BOTES DE ARENA.</p> <p>10 BOTES DE AGUA.</p>

PERSONAL		
	 <p>ALBAÑIL</p> <p>2 DIAS.</p>	 <p>PEON</p> <p>2 DIAS.</p>

HERRAMIENTA							
							

## OBSERVACIONES

LAS CANTIDADES CONSIDERADAS SON PARA EL APLANADO DE MUROS EXTERIORES DE UN CUARTO DE 3.00 x 3.50 x 2.70 M. INCLUYENDO PRETIL.

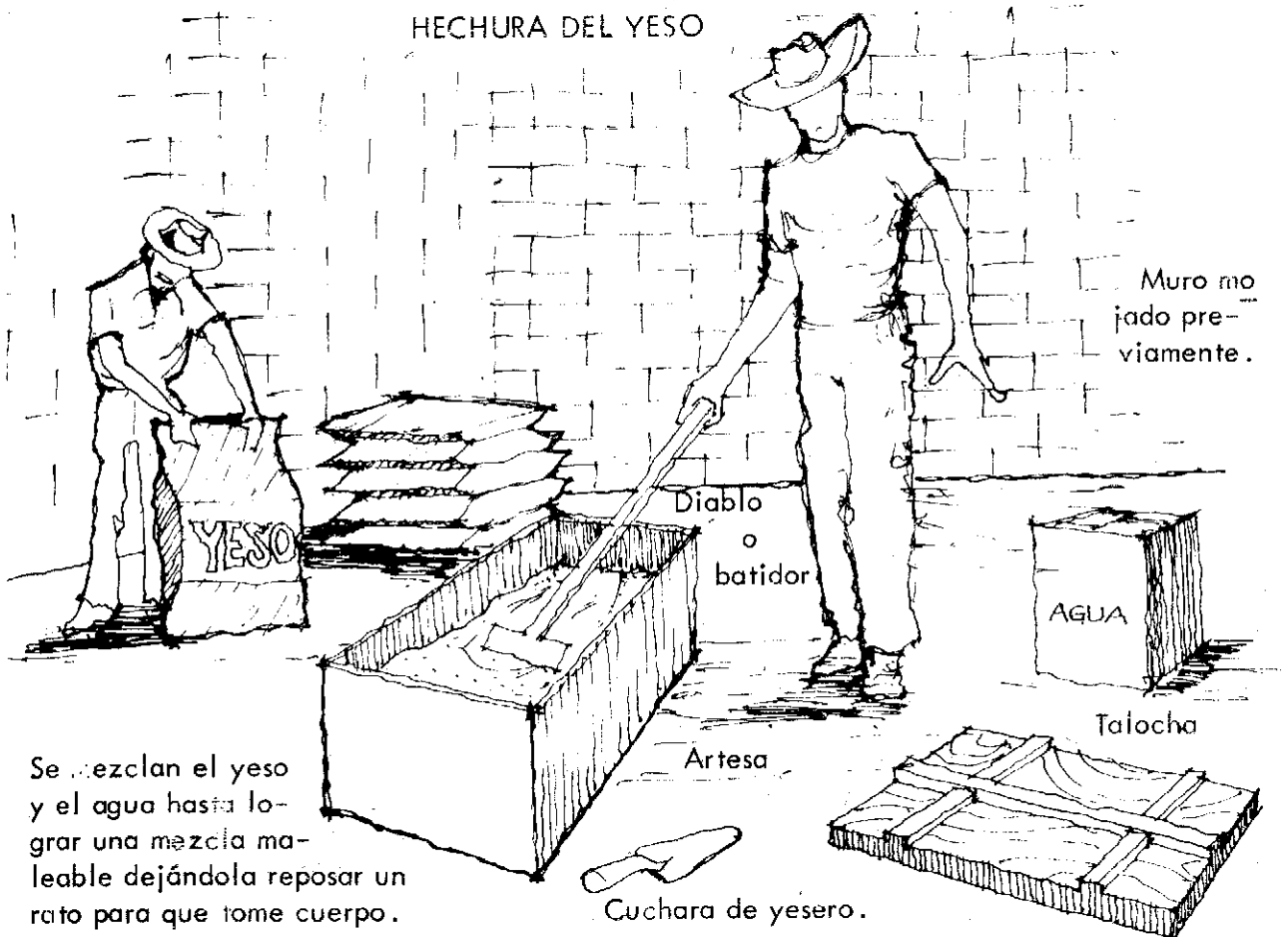
## APLANADOS DE YESO

Los aplanados de yeso son los recubrimientos que se aplican a los muros interiores con el fin de darles una apariencia agradable y uniformes. Los aplanados de yeso, además permiten pintar los muros con mayor facilidad.

### A. Preparación.

#### A. 1. Herramienta y material necesario.

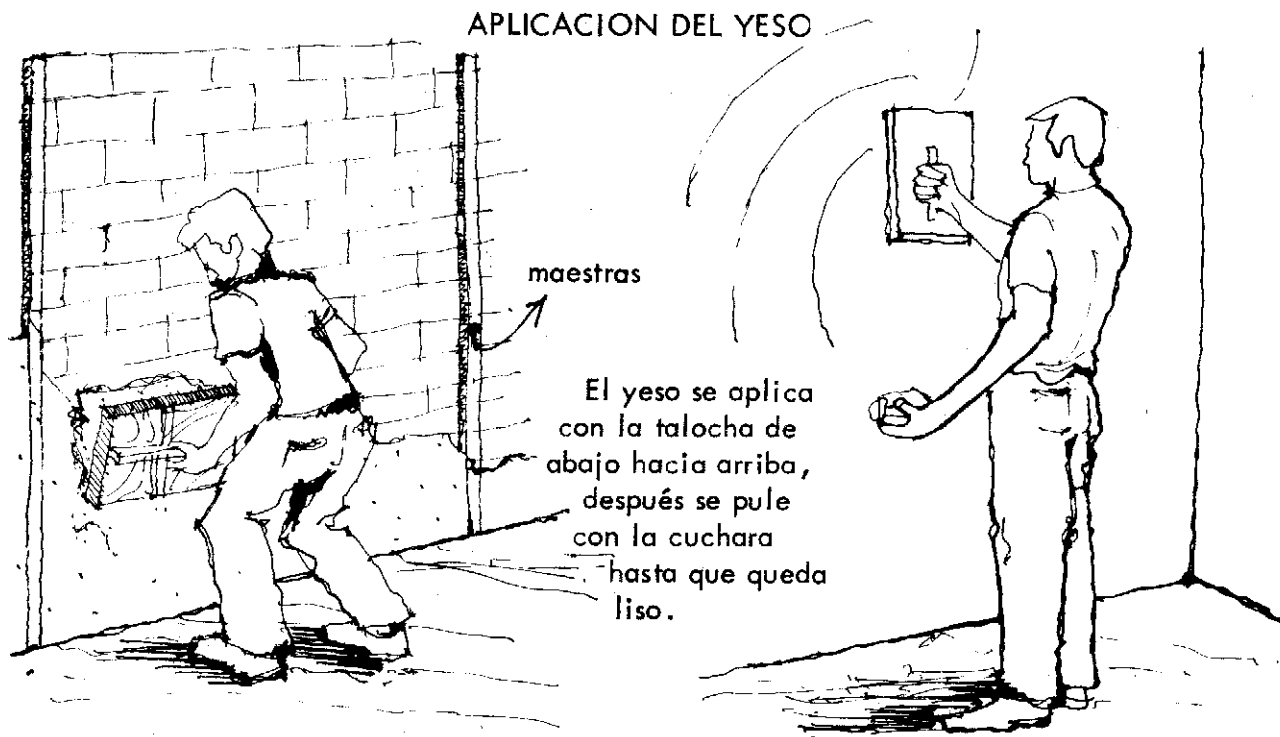
La herramienta necesaria para hacer los aplanados es la siguiente: la "artesa" o depósito para hacer la mezcla, el "diablo" o palo batidor, un bote alcoholero, la "talocha" o tabla de madera para aplicar la primera capa de yeso y la llana metálica para dar el acabado final. También se usan espátulas que sirven para tapar los huecos pequeños que hayan quedado en el aplanado, plomada para comprobar la verticalidad del enyesado y regla para verificar la horizontalidad del mismo. La mezcla se hace a base



de yeso y agua. El yeso se vende en bultos de 40 kilos y debe procurarse usar yeso blanco, ya que el de color amarillento es siempre de mala calidad.

### A. 2. Mezclado.

La pasta para el aplanado de yeso se prepara mezclando 30 litros de agua por cada bulto de yeso blanco de 40 kilos. Para dar dureza a la mezcla se le agregan 2 kilos de cemento. El rendimiento de esta mezcla es de aproximadamente 5 a 6 metros cuadrados de aplanado con espesor de 1 a 1  $\frac{1}{2}$  centímetros.



### B. Procedimiento de trabajo.

#### B. 1. Aplicación del repellado.

En primer lugar colocar maestras a cada 1.50 m. para que sirvan de referencia en el espesor del aplanado y apoyo de la regla. Mézclense los materiales dentro de la artesa o cajón de madera, batiéndolos bien durante un rato. Déjese reposar la mezcla para que se forme la pasta. El agua sobrante puede tirarse. Después, la pasta así formada se coloca sobre la talocha usando la cuchara de yesero y se embarra en el muro con movimiento de abajo hacia arriba.

Finalmente se coloca la pasta con la cuchara en los lugares donde haya faltado y se afina pasando la llana metálica hasta lograr una superficie lisa. En las esquinas y ángulos se hace un perfilado con la es -

pátula, al que se le denomina "boquilla". Antes de afinar, se debe comprobar con la plomada y con la regla que no quede irregular la superficie.

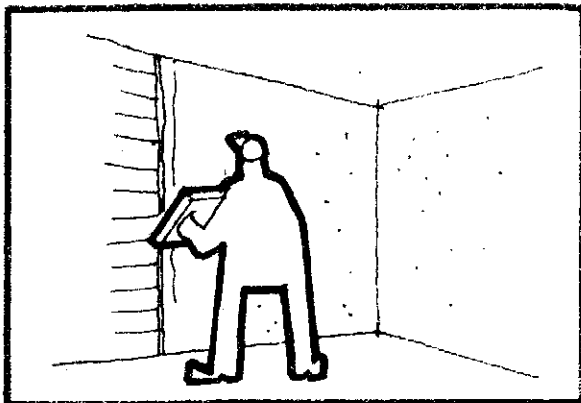
El tiempo de secado de los aplanados de yeso varía y es generalmente largo (varias semanas). Antes de pintar los muros, los aplanados deben estar totalmente secos.

## B. 2. Otros materiales para mezclar con el yeso

Se le puede agregar al agua de la mezcla, cal en polvo, bañándose normalmente. Con esto se logra una mayor duración y dureza en el aplanado.

Para lograr mayor dureza en el aplanado de yeso, también se le suele agregar alumbre, aunque esto sólo es recomendable para hacer molduras y aristas finas.

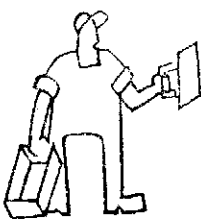
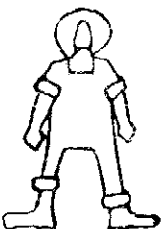
# CUADRO DE RENDIMIENTO

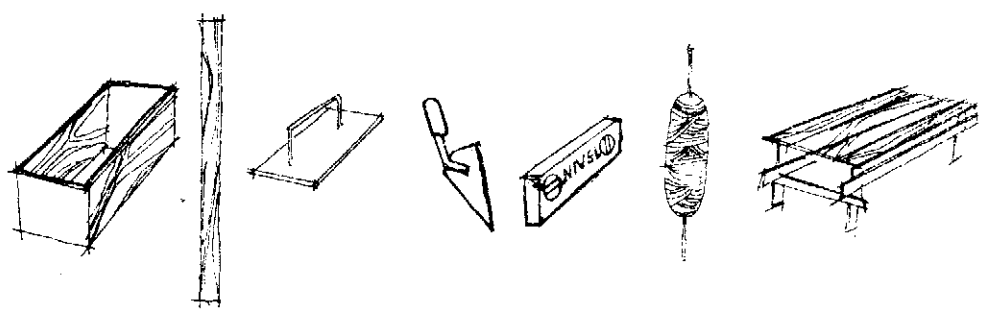


Y - I

APLANADOS DE YESO EN -  
MUROS Y PLAFONES A RE-  
GLA Y A NIVEL.

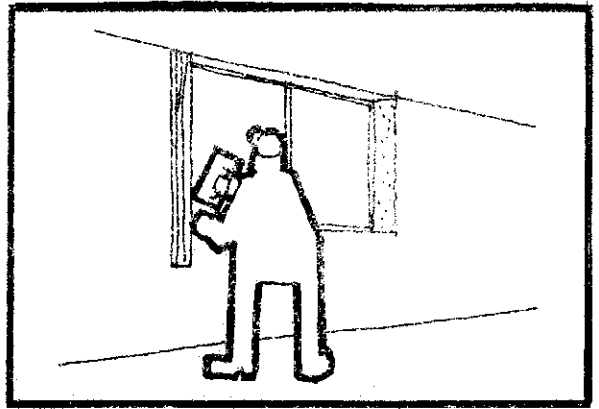
CANTIDAD	MATERIALES
44.20 M2	650 KG. DE YESO. 2 SACOS DE CEMENTO. 400 LTS. DE AGUA .

PERSONAL	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>YESERO 2 DIAS.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PEON 2 DIAS.</p> </div> </div>
----------	--

HERRAMIENTA	
-------------	--

OBSERVACIONES	<p>LAS CANTIDADES CONSIDERADAS SON PARA APLANAR LOS MUROS INTERIORES Y PLAFONES DE UN CUARTO DE - - 3.00 x 3.50 MTS.</p>
---------------	--

# CUADRO DE RENDIMIENTO

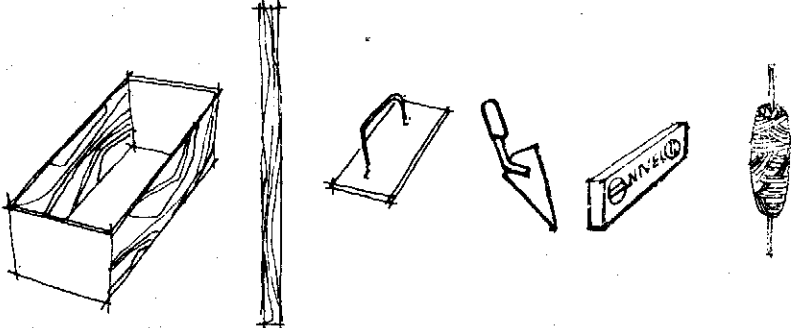


Y - 2

EMBOQUILLADO DE YESO .

CANTIDAD	MATERIALES
10.50 M.L.	1 SACO DE YESO. 1 KG. DE CEMENTO. 1/2 BOTE DE AGUA.

PERSONAL	
	 <p>YESERO 1/2 DIA.</p>

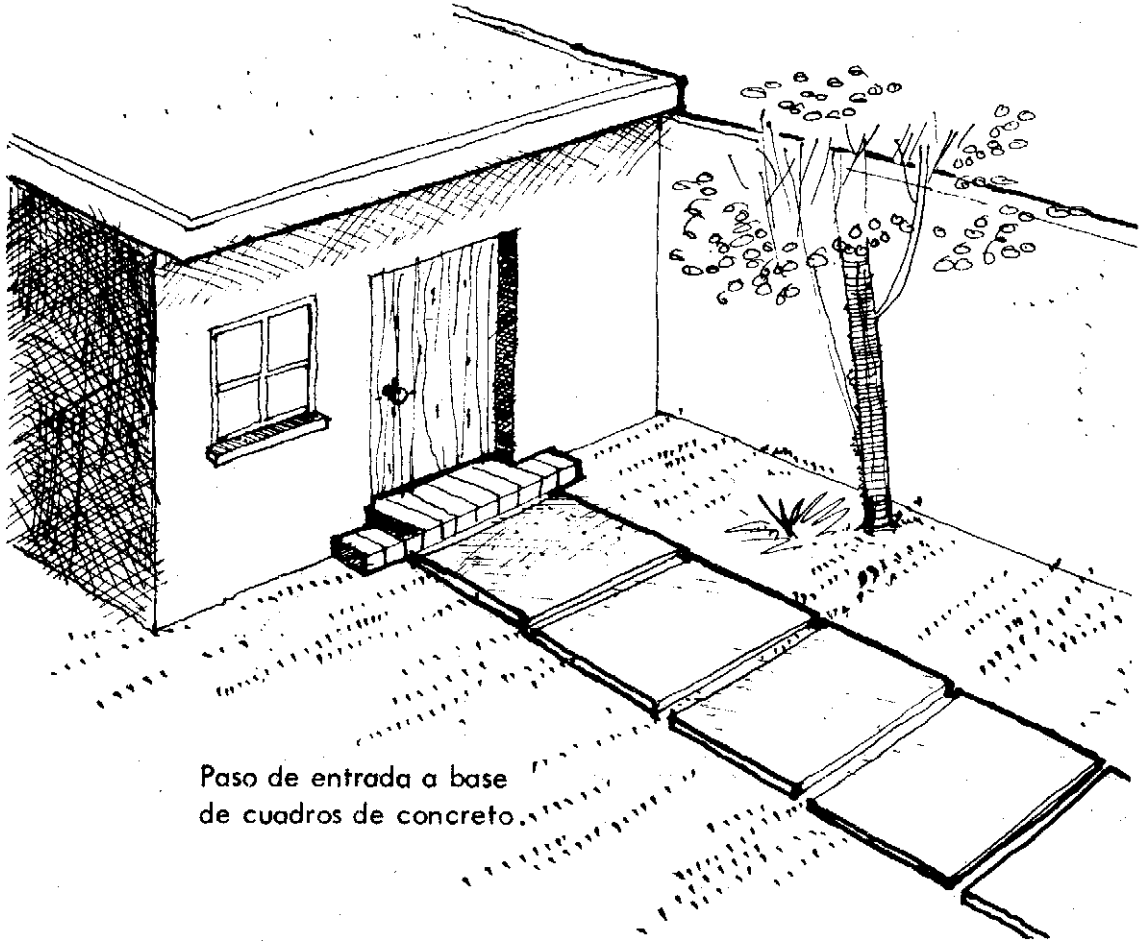
HERRAMIENTA	
	

OBSERVACIONES
<p>185</p>

## PAVIMENTOS EXTERIORES

Los pavimentos exteriores son los pisos que se colocan en los patios y jardines de una vivienda. Su construcción es recomendable en aquéllos lugares donde hay un tránsito intenso, tal como acontece a la entrada de una vivienda, en el lugar donde se lava ropa, etc., ya que mediante su construcción se evitan lodazales en tiempos de lluvias en perjuicio de la limpieza de una vivienda y de la salud de sus habitantes.

### LOSAS DE ENTRADA



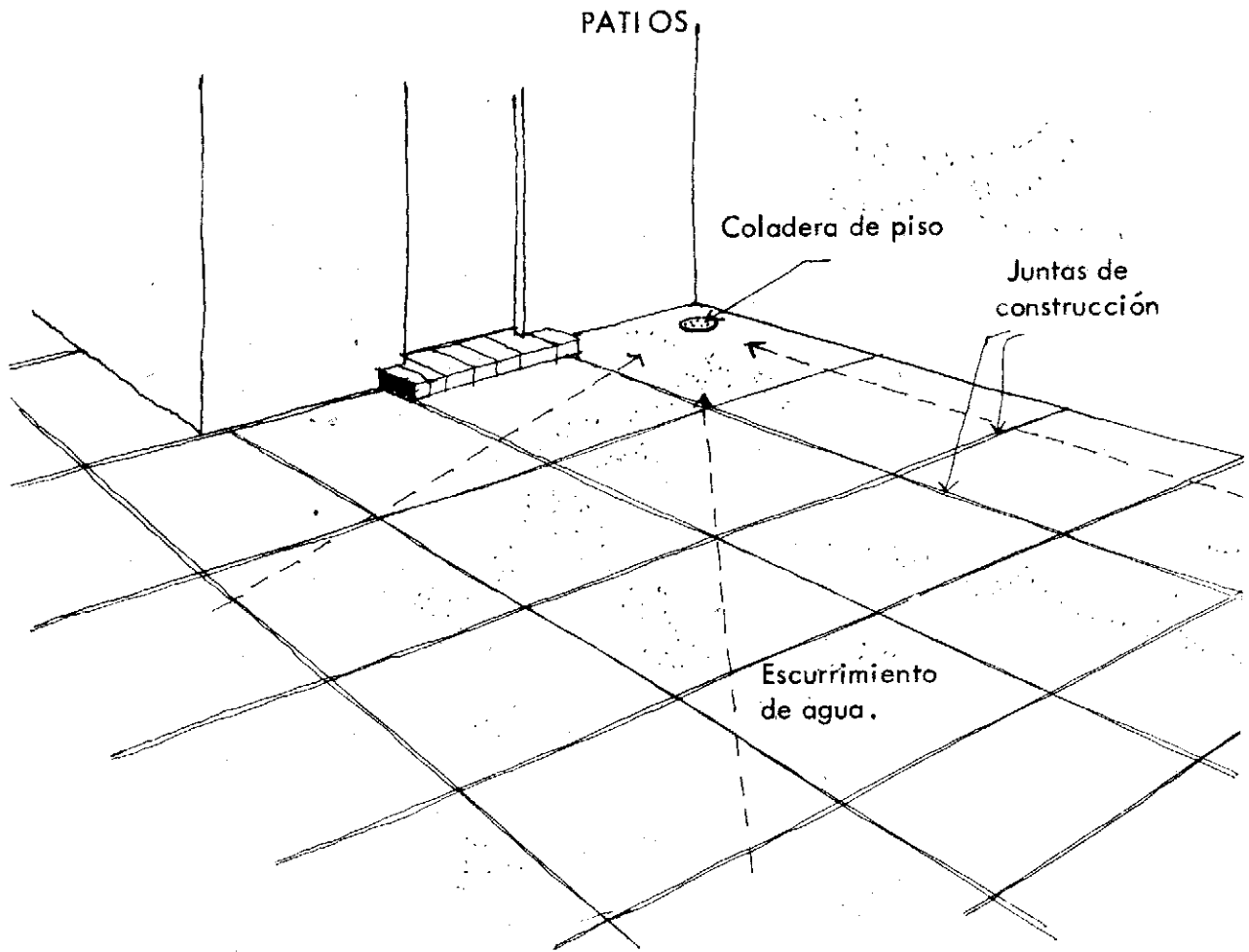
Paso de entrada a base  
de cuadros de concreto.

#### A. Preparación.

##### A. 1. Herramienta y material necesario.

La construcción de los pavimentos exteriores se lleva a cabo de la misma forma que los firmes, por lo que la herramienta y el material necesario es el mismo y lo único que varía es el procedimiento de colado. Este en lugar de hacerse de una sola pieza, se cuela por secciones, gene-

ralmente cuadros de tamaño variable y de 1.00 por 2.00 metros como máximo. Los cuadros no deben de hacerse más grandes, debido a que se agrietan fácilmente.



## B. Procedimiento de trabajo.

### B. 1. Apisonado del terreno y hechura del concreto.

Es requisito indispensable para lograr un pavimento resistente, consolidar previamente el lugar donde se van a colar los pavimentos exteriores. Esto se hace mediante pisón de mano, tal como ya se ha explicado en el capítulo de firmes. Si no se tiene una consolidación previa éste se cuarteará fácilmente.

Las mezclas a emplear para el colado de los pavimentos son las mismas que se emplean en los firmes: 1 volumen de cemento, 4 de



arena y 8 de grava.

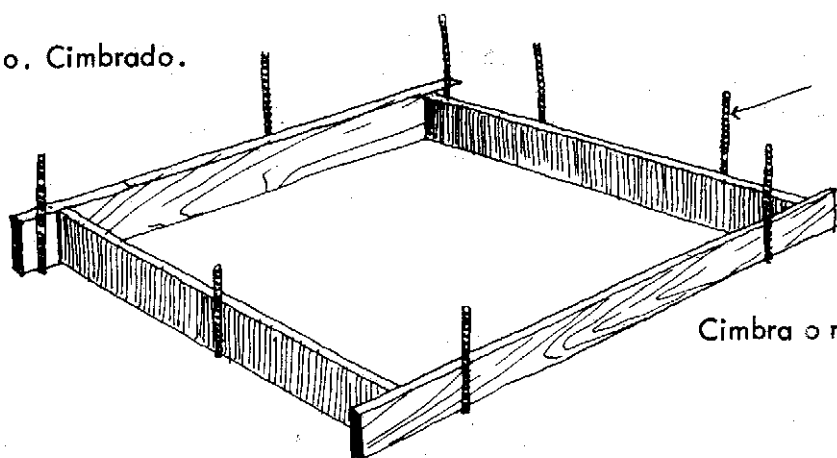
## B. 2. Cimbrado y colado.

Antes de vaciar el concreto es necesario determinar el tamaño de los cuadros o secciones en que se va a construir el piso. Para esto se dan algunas sugerencias en los dibujos respectivos.

Una vez que esto se tiene, se procede a colocar la cimbra que delimita las secciones o cuadros del colado. Esta se encuentra formada por

### CONSTRUCCION DE CUADROS DE CONCRETO

1o. Cimbrado.



Varillas clavadas en el terreno.

Cimbra o molde.

2o. Colado y acabado.

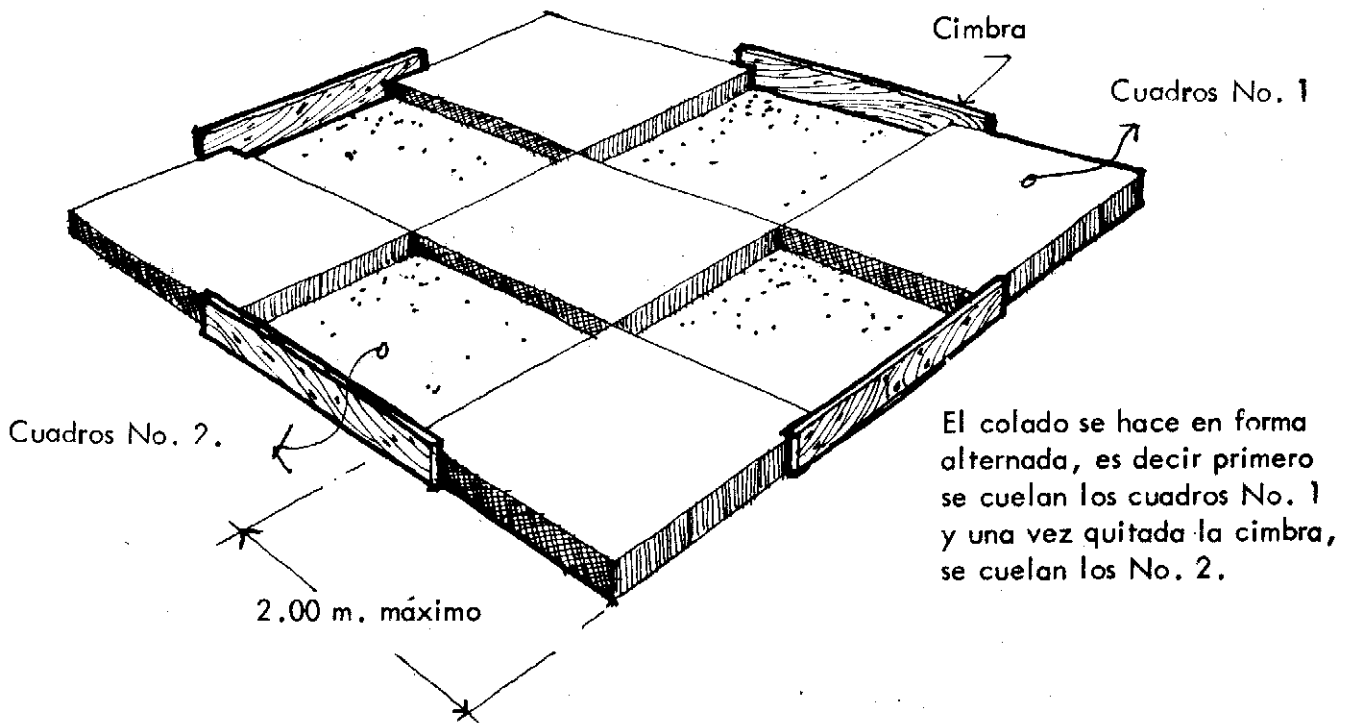
Después de colar cada tramo se raya el cuadro con una escobilla para darle un acabado antiderrapante.



tablas de 1 pulgada de espesor, 10 centímetros de ancho y la longitud requerida para el caso. La cimbra generalmente se fija al terreno mediante puntas de varilla clavadas en el terreno.

Antes de vaciar el concreto debe tenerse la precaución de mojar el terreno donde se va a trabajar para evitar que el concreto se agriete. El colado se hace de la forma en que ya ha sido señalado para el caso de los firmes.

### PROCESO DE COLADO DE UN PATIO



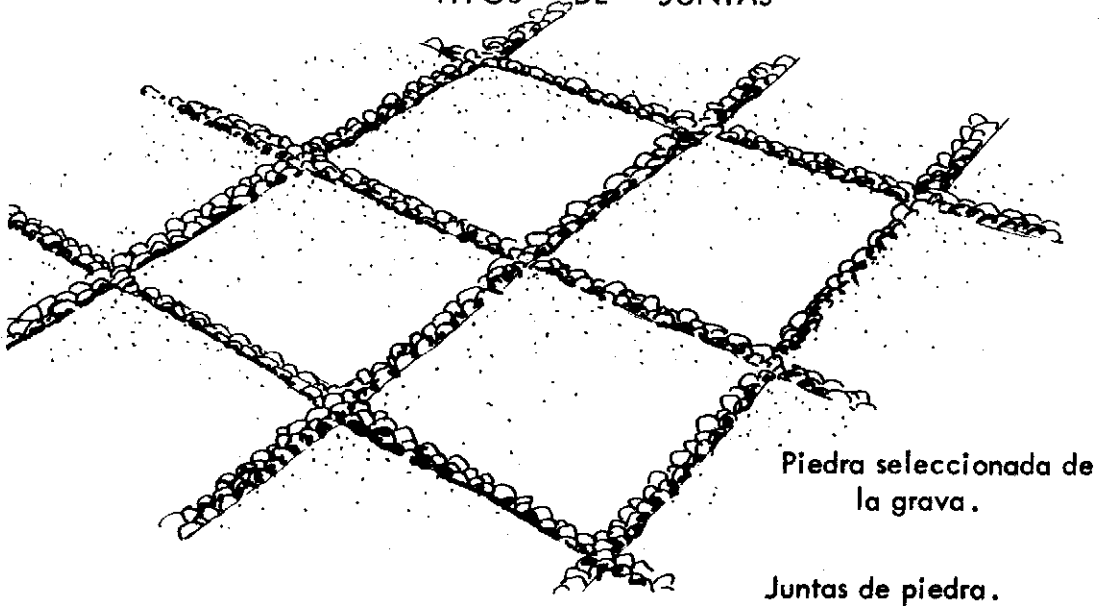
La terminación del pavimento se puede hacer pasando suavemente una escoba sobre la superficie en forma uniforme, con lo que se logrará un acabado rayado antiderrapante. Los cuadros se van colando en forma alternada hasta completar todo el pavimento.

Es conveniente mojar el piso durante 4 ó 5 días después con objeto de "curar" el concreto, evitando agrietamientos.

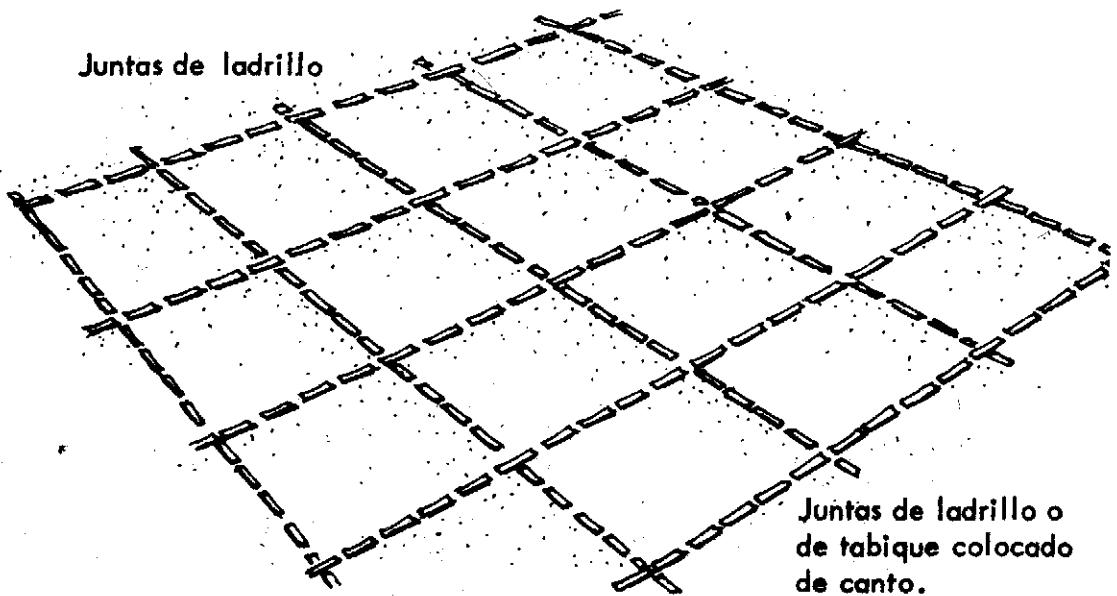
### B. 3. Juntas.

El junteado de un pavimento puede constituir un elemento decorativo si se trata en forma agradable. Para las juntas se pueden emplear materiales como ladrillo, tabique o piedras seleccionadas de la grava. En los dibujos se dan algunas ideas al respecto.

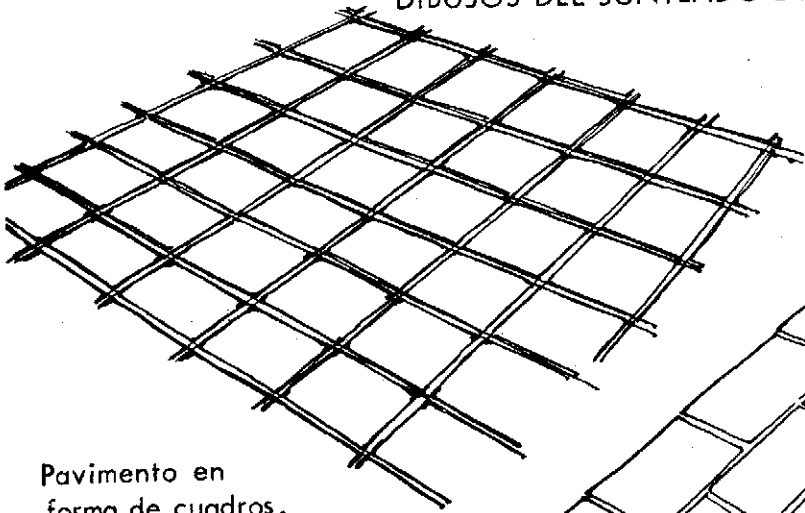
#### TIPOS DE JUNTAS



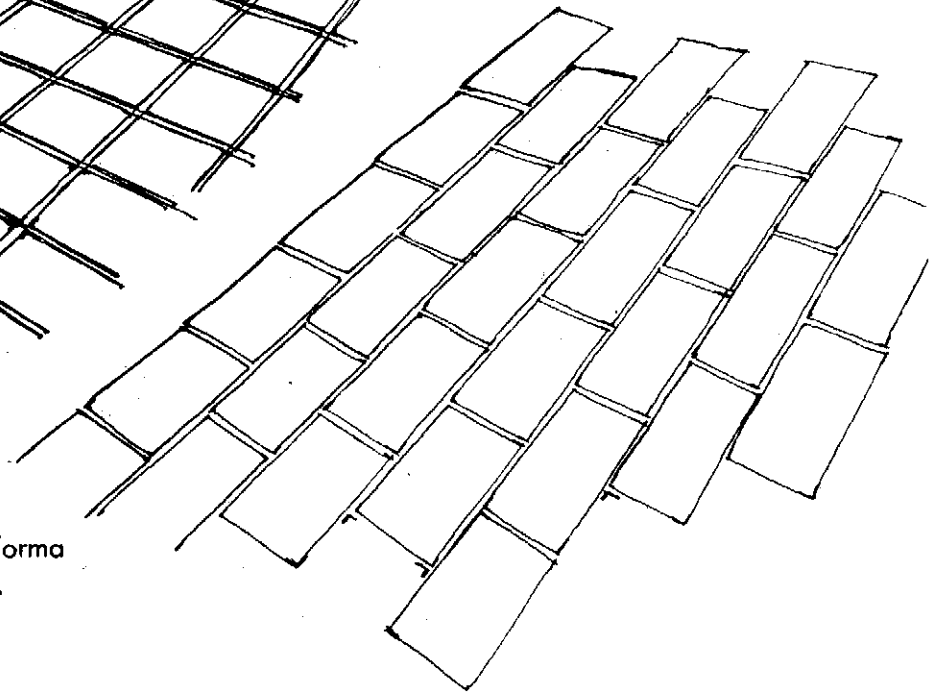
#### Juntas de ladrillo



# DIBUJOS DEL JUNTEADO DE PAVIMENTOS



Pavimento en forma de cuadros.

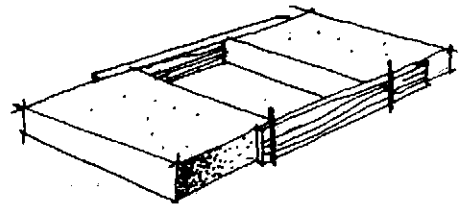


Pavimento en forma cuatrapeada.



# CUADRO DE RENDIMIENTO




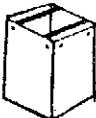


A - 32

BANQUETA DE CONCRETO



CANTIDAD	MATERIALES
6 M2	<p>4 BULTOS DE CEMENTO.</p> <p>11 BOTES DE ARENA.</p> <p>20 BOTES DE GRAVA.</p> <p>7 BOTES DE AGUA.</p> <p>2 TABLAS DE 1 1/2" x 4" x 1.00 M.</p>

PERSONAL		
	 ALBAÑIL 1/2 DIA.	 PEON 1 DIA.

HERRAMIENTA						
						

OBSERVACIONES	
	<p>LAS CANTIDADES ANOTADAS SON PARA CUBRIR UNA SUPERFICIE DE 1.00 x 6.00 MTS.</p>

## PINTURA

La pintura tiene como finalidad lograr una apariencia agradable y aumentar la duración de ciertas partes de la construcción. Hay diversos tipos de pintura, entre otros: pintura a la cal, al temple, de esmalte o aceite y la vinílica.

### A. Limpieza.

Antes de pintar las paredes, los techos, las puertas o ventanas, etc., deben limpiarse perfectamente con cepillo de cerdas de alambre o de fibra cuando se trata de tabique, concreto o aplanados, o bien, con lija de agua cuando los objetos a pintar son de fierro y con lija de madera, para los elementos que son de este material.

### B. Preparación y ejecución.

#### B. 1. Pintura a la cal.

La pintura a la cal se prepara con los siguientes materiales y cantidades:

25 kilos de cal hidratada.

30 litros de agua.

4 kilos de sal, para fijar la pintura.

2 kilos de alumbre para impermeabilizar.

1 ó 2 kilos de color, según sea la intensidad deseada, cuando el acabado no va a ser de color blanco.

Se revuelve todo en un recipiente, batiéndolo con un palo. Esta pintura se aplica sobre aplanados de mezcla o directamente sobre muros de ladrillo, no se recomienda su aplicación sobre aplanados de yeso. La aplicación se hace con brochas de cerdas gruesas.

Con las cantidades anotadas se prepara pintura suficiente para cubrir 50 metros cuadrados, si se aplica una mano; y alcanza a cubrir unos 30 m<sup>2</sup> si se aplican dos manos. Se recomienda dar varias manos hasta que el acabado quede uniforme.

#### B. 2. Pintura al temple.

La pintura al temple, se prepara con las siguientes cantidades y materiales:

25 kilos de blanco de España  
16 litros de agua  
3 kilos de cola vegetal  
1 kilo de color.

Con estas cantidades se prepara pintura suficiente para cubrir - 80 metros cuadrados, aplicando dos manos de pintura. Se recomienda dar varias manos de pintura para que la apariencia del muro o techo sea uniforme y quede perfectamente cubierto el fondo.

Para su aplicación se utiliza una brocha de pelo cuando el muro tiene aplanado de yeso. Antes de aplicar la pintura se debe sellar el yeso - con una mano de agua de jabón para ropa hervido.

### 3. Pintura de aceite.

La pintura de aceite o esmalte se vende en cualquier tlapalería en distintas marcas, calidades y precios. Se aplica con brocha de pelo, uniformemente y en un solo sentido, de arriba abajo o bien, hacia los lados, sin cambiar de dirección.

Si la pintura se aplica sobre aplanados de yeso, es conveniente aplicar a éstos una mano de agua-cola o de sellador, después se tapan los defectos del muro con plaste y finalmente se aplica la pintura.

La pintura de aceite o esmalte puede aplicarse también sobre vigas, puertas y ventanas de madera o fierro.

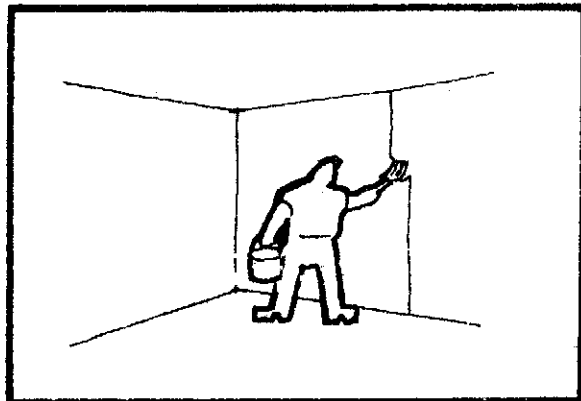
### B. 3. Pintura vinílica.

La pintura vinílica también se adquiere en tlapalerías. Es -- conveniente aplicar 2 manos de pintura para que la apariencia sea mejor y más durable. Antes de pintar sobre las paredes, se deben sellar de la misma forma ya descrita para la pintura de aceite.



# CUADRO DE RENDIMIENTO


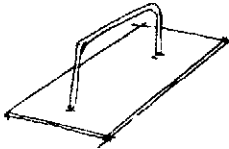
P - I

PINTURA VINILICA EN MUROS INTERIORES, - EXTERIORES Y PLAFONES.



CANTIDAD	MATERIALES
92.40 M2	1 CUBETA DE 18 LTS. DE PINTURA VINILICA.

PERSONAL	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>PINTOR 4 DIAS</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PEON 3 DIAS</p> </div> </div>
----------	--

HERRAMIENTA	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>
-------------	---

OBSERVACIONES	<p>CANTIDADES OBTENIDAS PARA PINTAR UN CUARTO DE 3.00 x 3.50 MTS. Y 2.20 MTS. DE ALTURA.</p>
---------------	--



## BIBLIOGRAFIA

Arq. Fernando Barbará.  Materiales y procedimientos de construcción.  Sociedad de Arquitectos Mexicanos. México, D.F., 1955.

Ing. Arq. Alfredo Plazola Cisneros.  Normas y costos de construcción.  Editorial Limusa-Wiley, S.A. México, D.F. 1966.

Arq. Félix Sanchez.  Cartilla de la vivienda.  Sociedad de Arquitectos Mexicanos. México, D.F. 1955.

Cartilla de la Escuela.  CAPFCE. México, D.F. 1958.

Arqs. Martín Gutiérrez y Carlos Contreras.  Apuntes de procedimientos de construcción.  Escuela Mexicana de Arquitectura. México, D.F. s/f.

Cartilla de Saneamiento. Agua.  Comisión Constructora e Ingeniería Sanitaria de la Secretaría de Salubridad y Asistencia. México, D.F. 1967.

Cartilla de Saneamiento. Vivienda.  Comisión Constructora e Ingeniería Sanitaria de la Secretaría de Salubridad y Asistencia. México, D.F. 1967.

Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.  Ediciones Andrade. Mexico, D.F. 1970.

Reglamento de Ingeniería Sanitaria relativo a Edificios.  Ediciones Andrade. México, D.F. 1970.

**MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN**  
**SEGUNDA EDICIÓN**  
**AGOSTO 10, 1995**  
**TIRO: 3 000 EJEMPLARES**  
**(MÁS SOBRANTES PARA REPOSICIÓN)**  
**IMPRESIÓN Y ENCUADERNACIÓN:**  
**MULTIDISEÑO GRÁFICO, S.A.**  
**OAXACA No. 1, ESQ. PERIFÉRICO**



## CONSTRUYA USTED MISMO SU CASA

Este manual le explica en forma detallada todos los pasos necesarios para que usted mismo construya su propia casa.

La primera parte comienza describiendo los principios básicos para el diseño de una casa y proporciona varios modelos que se pueden seguir para lograr una buena distribución. Termina con la organización de la obra y su correcta administración para ahorrar dinero.

La segunda parte contiene una descripción detallada de todos los pasos necesarios para construir la vivienda: desde el trazo, la nivelación y la cimentación hasta los acabados, pasando por los muros, cimbrado, armado y colado de losas, las instalaciones hidráulicas, sanitaria y eléctrica y todos los detalles necesarios para dar una seguridad estructural a la casa.

Cada uno de los conceptos está ilustrado con un croquis que clarifica la idea y facilita la realización. Asimismo, por cada paso se incluyen tablas de rendimiento, tanto de materiales como de mano de obra, con el propósito de facilitar la elaboración de un presupuesto detallado, el pedir la cantidad exacta de material necesario y calcular el tiempo que cada concepto se lleva.

